

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 8月15日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-246491

出 願 人  
Applicant(s):

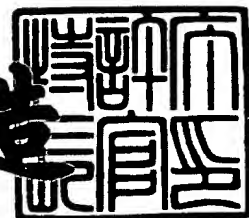
株式会社豊田自動織機

RECEIVED  
JAN 18 2002  
GROUP 3600

2001年 9月20日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3086863

【書類名】 特許願

【整理番号】 K21998

【提出日】 平成13年 8月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16C 3/02

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

【氏名】 鈴木 航也

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

【氏名】 宮下 康己

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

【氏名】 安居 義治

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

【氏名】 天野 正明

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

【氏名】 近藤 利郎

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

【氏名】 竹内 純治

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

【氏名】 野々垣 保紀

【特許出願人】

【識別番号】 000003218

【氏名又は名称】 株式会社豊田自動織機

【代理人】

【識別番号】 100057874

【弁理士】

【氏名又は名称】 曾我 道照

【選任した代理人】

【識別番号】 100110423

【弁理士】

【氏名又は名称】 曾我 道治

【選任した代理人】

【識別番号】 100071629

【弁理士】

【氏名又は名称】 池谷 豊

【選任した代理人】

【識別番号】 100084010

【弁理士】

【氏名又は名称】 古川 秀利

【選任した代理人】

【識別番号】 100094695

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 憲七

【選任した代理人】

【識別番号】 100111648

【弁理士】

【氏名又は名称】 梶並 順

【選任した代理人】

【識別番号】 100109287

【弁理士】

【氏名又は名称】 白石 泰三

【選任した代理人】

【識別番号】 100117776

【弁理士】

【氏名又は名称】 武井 義一

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-308968

【出願日】 平成12年10月10日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-327176

【出願日】 平成12年10月26日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000181

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0110049

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 二部材間の接合構造及びプロペラシャフト

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 セレーション部を備える第 1 部材と、前記セレーション部に接合される第 2 部材との接合構造であって、

前記第 1 部材は、前記セレーション部の隣接した位置に前記第 2 部材と面接触する面接触部を有することを特徴とする接合構造。

【請求項 2】 請求項 1 の接合構造において、  
前記セレーション部は前記第 1 部材の圧入端部に設けられており、前記第 2 部材は前記セレーション部に圧入接合される圧入部を備え、前記面接触部は、前記圧入端部の先端部と前記セレーション部の間に設けられ軸線方向に延在する段付部であり、前記段付部の径は前記圧入部の径と同じ、若しくは前記圧入部の径と前記セレーション部の径との中間の値に設定されていることを特徴とする接合構造。

【請求項 3】 請求項 2 の接合構造において、  
前記セレーション部が前記圧入端部の外周面に設けられており、前記第 2 部材の圧入部が筒状であり、前記段付部の外径が前記圧入部の内径以上であり、かつ前記セレーション部の外径未満であることを特徴とする接合構造。

【請求項 4】 請求項 2 の接合構造において、  
前記第 1 部材の圧入端部が筒状であり、前記セレーション部が前記圧入部の内周面に設けられており、前記段付部の内径が前記圧入部の外径以下であり、かつ前記セレーション部の内径を超えることを特徴とする接合構造。

【請求項 5】 請求項 2 の接合構造において、  
前記第 1 部材が金属部材であり、前記第 2 部材が樹脂部材であることを特徴とする接合構造。

【請求項 6】 請求項 2 の接合構造において、  
前記第 2 部材が前記第 1 部材の前記セレーション部に接合後、前記段付部は前記第 2 部材と非接触となるよう形成されていることを特徴とする接合構造。

【請求項 7】 請求項 2 の接合構造において、

前記第 1 部材は前記先端部から前記段付部にかけて面取り部が設けられていることを特徴とする接合構造。

【請求項 8】 請求項 2 の接合構造において、  
前記段付部と前記セレーション部とは傾斜面にて接続されることを特徴とする接合構造。

【請求項 9】 請求項 2 の接合構造において、  
前記段付部と前記セレーション部とは傾斜面によって接続され、前記傾斜面と前記段付部との接続部には、窪みである逃がし部が設けられていることを特徴とする接合構造。

【請求項 10】 請求項 3 の接合構造において、  
前記段付部は、前記先端部に向かってその外径が小さくなるようにテーパ状に形成されていることを特徴とする接合構造。

【請求項 11】 請求項 4 の接合構造において、  
前記段付部は、前記先端部に向かってその内径が大きくなるようにテーパ状に形成されていることを特徴とする接合構造。

【請求項 12】 請求項 3 の接合構造において、  
前記セレーション部は、前記先端部に向かってその外径が小さくなるようにテーパ状に形成されていることを特徴とする接合構造。

【請求項 13】 請求項 4 の接合構造において、  
前記セレーション部は、前記先端部に向かってその内径が大きくなるようにテーパ状に形成されていることを特徴とする接合構造。

【請求項 14】 請求項 2 の接合構造において、  
前記段付部は、前記セレーション部の山部の一部を削除することにより形成されていることを特徴とする接合構造。

【請求項 15】 請求項 2 の接合構造において、  
前記段付部は、前記先端部と前記セレーション部との間に円筒状に形成されていることを特徴とする接合構造。

【請求項 16】 請求項 2 ～ 15 のいずれか一項の接合構造において、  
前記第 1 部材が金属製ヨークであり、前記第 2 部材が F R P 製円筒であることを

特徴とするプロペラシャフト。

【請求項 1 7】 請求項 1 の接合構造を有し、前記第 2 部材は端部に筒状部を有し、前記第 1 部材は該筒状部に挿入されるプロペラシャフトであって、セレーション部は前記第 1 部材の挿入部の外周面に設けられており、前記筒状部の内周面には前記セレーション部と噛み合う溝が設けられており、前記面接触部は、前記挿入部の外周面であって前記セレーション部の挿入方向後方に設けられ、前記筒状部の内周面と面接触することで挿入時の第 1 部材の傾きを抑制する傾き抑制面を含むことを特徴とするプロペラシャフト。

【請求項 1 8】 前記セレーション部は挿入方向に離隔して二つ設けられており、前記傾き抑制面は、挿入方向前方の第 1 セレーション部の後方および挿入方向後方の第 2 セレーション部の後方の何れか一方又は双方に配置されていることを特徴とする請求項 1 7 に記載のプロペラシャフト。

【請求項 1 9】 前記面接触部は、前記挿入部前端の外周面であって前記セレーション部の挿入方向前方に設けられ、前記筒状部の内周面と面接触することで挿入開始時の両シャフト部分間の同軸度を確保する導入面を含むことを特徴とする請求項 1 7 又は 1 8 に記載のプロペラシャフト。

【請求項 2 0】 前記導入面と前記傾き抑制面とは直径がほぼ等しいことを特徴とする請求項 1 9 に記載のプロペラシャフト。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、部材間の接合構造に関し、詳しくは、プロペラシャフトにおける金属製ヨークと F R P 製円筒の接合構造に関するものである。さらに、一方が他方に挿入された二つのシャフト部分を有するプロペラシャフトに関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

自動車のプロペラシャフトは、トランスミッション及びディファレンシャル装



置の間に配置されてトルクを伝達する。そのため、ねじりや曲げに強くしかも軽量とするために、最近では繊維強化プラスチック（FRP）によって形成されたプロペラシャフトが開発されている。また、強度確保・軽量化とともに重要な問題として、車両が衝突を起こした際の乗員の安全確保の問題があり、近年における自動車の設計思想は、ボディをクラッシュブル構造とし、衝突時の衝撃エネルギーをボディの圧縮破壊によって吸収し、乗員に及ぶ衝撃を緩和することを企図している。そして、かかる思想のもとにプロペラシャフトも一方が他方内に挿入される少なくとも二つのシャフト部分から構成され、衝突時、一方のシャフト部分が他方のシャフト部分内により深く没入することでシャフト長さが短くなり、ボディの圧縮破壊を阻害しないように配慮されていた。

## 【0003】

図21及び図22に示されるように、プロペラシャフト1は、第2部材として、FRPより形成された円筒状部材からなるFRP円筒2と、第1部材として、金属より形成されFRP円筒2内に挿入される金属ヨーク3とを備えている。次に、FRP円筒2と金属ヨーク3との接続について説明する。金属ヨーク3の挿入部の外周面にはほぼ挿入方向に延長したセレーション歯4が設けられている。セレーション歯4の歯先端の部分における金属ヨーク3の挿入部の直径は、FRP円筒2の内周面に関する穴径よりも若干大きくなっている。したがって、金属ヨーク3をFRP円筒2内へ圧入すると、金属ヨーク3がFRP円筒2を押し広げながら円筒内へ進入していく。またこのとき、金属ヨーク3のセレーション歯4は、FRP円筒2の内周面を切削しながら進入していく。これにより、FRP円筒2の内周面には、セレーション歯4と噛み合うような形状の溝5が形成される。このように構成されたプロペラシャフト1においては、FRP円筒2及び金属ヨーク3がセレーション歯4及びそれと噛み合う溝を介してトルクを伝達すると共に、衝突時は金属ヨーク3がFRP円筒2を押し広げながらさらにFRP円筒2内に深く没入し、プロペラシャフト1の全長が短縮することで衝撃が吸収される。

## 【0004】

また、一般にプロペラシャフトは、車両においてエンジン等の駆動源の動力を

伝達するものであり、上述したようにミッションやデファレンシャル等に連結される金属製のヨークと、金属製ヨークに接合されるFRP製の円筒とから構成される。樹脂部材であるFRP製部材の採用の目的は、プロペラシャフトの軽量化により、シャフトの共振点を上昇させること及び車両総重量を軽量化することにある。

## 【0005】

FRP製円筒は特開2000-108213号公報にみられるようにフィラメントワインディング法等により製造される。これによると、樹脂が含浸された繊維束をマンドレルに巻き付けた後、樹脂を硬化成形させ、マンドレルをとり外すことにより製品が製造される。

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来技術においては以下の問題があった。一般に、前記製造方法にみられるように、FRP製円筒内周面はマンドレルに接しているため真円に形成されるが、成形後のFRP製円筒の真円度は厳密に出ていないことが多い。その理由として、巻き付け成形によりFRP製円筒の厚みに多少の誤差（ばらつき）が生じるため、樹脂の硬化時にFRP製円筒が収縮する際、FRP製円筒の厚みの誤差が収縮に影響することでその内周面に多少の歪みが生じることが一因として考えられる。そのようなFRP製円筒に金属製ヨークを圧入して接合すると、FRP製円筒の真円度が出ていない状態のまま金属製ヨークの先端の面取部に沿って接合されることになる。これにより、金属製ヨーク外周面に設けられたセレーション部によりFRP製円筒内周面に形成される切削溝の深さは周方向で不均一になり、金属製ヨークとFRP製円筒が偏心した状態で接合されてしまう。

## 【0007】

切削溝の深さが周方向で不均一であると、プロペラシャフトの各セレーション部にかかる負荷が不均一となり、過大な負荷のかかった箇所のセレーション部が破損してしまう恐れがある。また、車両衝突時の対策として、車両衝突時に発生する荷重によって金属製ヨークがFRP製円筒内に没入することで、プロペラシ

シャフトの全長が短くなる設計をしているため、没入に要する荷重が個体間でばらついてしまう原因となる。

【0008】

さらに、金属製ヨークとFRP製円筒が偏心接合された状態でプロペラシャフトが駆動されると、プロペラシャフトに振動が生じて共振、破損の原因となる。

【0009】

また、一般にプロペラシャフトは車両の幅方向中心軸と平行に組み付けられていないことが多いため、衝撃荷重が車両の中心軸と平行に作用しても、プロペラシャフトにおいては衝撃荷重の作用方向がプロペラシャフト軸心方向に対し傾いたものとなる。この場合、図21及び図22に示されるように衝突荷重の中心軸方向成分により金属ヨーク3がFRP円筒2内に没入するが、衝突荷重の中心軸直角方向成分は金属ヨーク3を回転させるモーメントMを生じさせる。これにより、金属ヨーク3は傾きながらFRP円筒2内に没入し、その結果、衝突荷重を効率よく吸収するためには没入力が小さい方が望ましいにも拘わらず、傾いたセレーション歯4の先端がより強くFRP円筒2の内面に当接して切削がなされるため、没入力が増加してしまうことになる。

【0010】

従って、本発明は、上述した従来の問題に鑑みてなされたものであり、セレーション部を備える第1部材を精度よく第2部材に挿入することができる少なくとも二部材からなる接合構造体を提供することを目的とする。

【0011】

また、本発明は、FRP製円筒を金属製ヨークに接合させる際に切削溝の深さを一定にすることにより、接合精度（同軸度）の高いプロペラシャフト、ひいては接合精度の高い接合構造を提供することにある。

【0012】

さらに、本発明は、シャフト中心軸に対して斜めに衝突荷重が作用しても没入力が増加することを防止することができるプロペラシャフトを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項 1 の発明では、セレーション部を備える第 1 部材と、前記セレーション部に接合される第 2 部材との接合構造であって、前記第 1 部材は、前記セレーション部の隣接した位置に前記第 2 部材と面接触する面接触部を有することを要旨とする。

【0 0 1 4】

この構造によると、第 1 部材のセレーション部を第 2 部材に接合するに際して、第 1 部材の面接触部が第 2 部材と面接触するため同軸度が良好に接合される。

請求項 2 の発明では、前記セレーション部は前記第 1 部材の圧入端部に設けられており、前記第 2 部材は前記セレーション部に圧入接合される圧入部を備え、前記面接触部は、前記圧入端部の先端部と前記セレーション部の間に設けられ軸線方向に延在する段付部であり、前記段付部の径は前記圧入部の径と同じ、若しくは前記圧入部の径と前記セレーション部の径との中間の値に設定されていることを要旨とする。

【0 0 1 5】

前記構造によると、第 1 部材と第 2 部材を接合する際、第 2 部材の圧入部が第 1 部材の段付部で真円に形成され、セレーション部により形成される切削溝の深さを一定にして、セレーション部に接合される。

【0 0 1 6】

請求項 3 の発明では、前記セレーション部が圧入端部の外周面に設けられており、第 2 部材の圧入部が筒状であり、前記段付部の外径が前記圧入部の内径以上であり、かつ前記セレーション部の外径未満であることを要旨とする。

【0 0 1 7】

前記構造によると、第 1 部材の外周面のセレーション部に第 2 部材が接合される。

【0 0 1 8】

請求項 4 の発明では、第 1 部材の圧入部が筒状であり、前記セレーション部が前記第 1 部材の内周面に設けられており、前記段付部の内径が前記圧入部の外径以下であり、かつ前記セレーション部の内径を超えることを要旨とする。

【 0 0 1 9 】

前記構造によると、第 1 部材の内周面のセレーション部に第 2 部材が接合される。

【 0 0 2 0 】

請求項 5 の発明では、前記第 1 部材が金属部材であり、前記第 2 部材が樹脂部材であることを要旨とする。

【 0 0 2 1 】

前記構造によると、金属部材と樹脂部材の接合であるため、接合部材全体としては金属部材単独の場合に比べ軽量となる。

【 0 0 2 2 】

請求項 6 の発明では、前記第 2 部材が前記第 1 部材の前記セレーション部に接合後、前記段付部は前記第 2 部材と非接触となるよう形成されていることを要旨とする。

【 0 0 2 3 】

前記構造によると、段付部が両部材の接合の際の圧入時、及び車面衝突の際の没入時に抵抗となることがない。

【 0 0 2 4 】

請求項 7 の発明によると、前記第 1 部材は前記先端部から前記段付部にかけて面取り部が設けられていることを要旨とする。

【 0 0 2 5 】

前記構造によると、圧入の過程で圧入端部での抵抗が小さい。

【 0 0 2 6 】

請求項 8 の発明によると、前記段付部と前記セレーション部とは傾斜面にて接続されることを要旨とする。

【 0 0 2 7 】

前記構造によると、傾斜面を適宜角度に設定することにより、段付部からセレーション部へと圧入が進むにつれ、段付部と第 2 部材が徐々に離隔しながらセレーション部により切削溝が形成される。

【 0 0 2 8 】

請求項 9 の発明によると、前記段付部と前記セレーション部とは傾斜面によって接続され、前記傾斜面と前記段付部との接続部には、窪みである逃がし部が設けられていることを要旨とする。

【 0 0 2 9 】

前記構造によると、傾斜面の形成過程において、旋盤加工のバイトの先端が逃がし部へ逃げることによって傾斜面を所望の角度に立ち上げる。

【 0 0 3 0 】

請求項 1 0 の発明によると、前記段付部は、前記先端部に向かってその外径が小さくなるようにテーパ状に形成されていることを要旨とする。

【 0 0 3 1 】

前記構造によると、圧入時に段付部での抵抗が小さい。

【 0 0 3 2 】

請求項 1 1 の発明によると、前記段付部は、前記先端部に向かってその内径が大きくなるようにテーパ状に形成されていることを要旨とする。

【 0 0 3 3 】

前記構造によると、圧入時に段付部での抵抗が小さい。

【 0 0 3 4 】

請求項 1 2 の発明によると、前記セレーション部は、前記先端部に向かってその外径が小さくなるようにテーパ状に形成されていることを要旨とする。

【 0 0 3 5 】

前記構造によると、圧入時にセレーション部での抵抗が小さい。

【 0 0 3 6 】

請求項 1 3 の発明によると、請求項 4 の接合構造において、前記セレーション部は、前記先端部に向かってその内径が大きくなるようにテーパ状に形成されていることを要旨とする。

【 0 0 3 7 】

前記構造によると、圧入時にセレーション部での抵抗が小さい。

【 0 0 3 8 】

請求項 1 4 の発明によると、前記段付部は、前記セレーション部の山部の一部

を削除することにより形成されていることを要旨とする。

【 0 0 3 9 】

請求項 1 5 の発明によると、前記段付部は、前記先端部と前記セレーション部との間に円筒状に形成されていることを要旨とする。

【 0 0 4 0 】

請求項 1 6 の発明によると、前記第 1 部材が金属製ヨークであり、前記第 2 部材が F R P 製円筒からなるプロペラシャフトであることを要旨とする。

【 0 0 4 1 】

請求項 1 7 の発明によると、請求項 1 の接合構造を有し、前記第 2 部材は端部に筒状部を有し、前記第 1 部材は該筒状部に挿入されるプロペラシャフトであって、セレーション部は前記第 1 部材の挿入部の外周面に設けられており、前記筒状部の内周面には前記セレーション部と噛み合う溝が設けられており、前記面接触部は、前記挿入部の外周面であって前記セレーション部の挿入方向後方に設けられ、前記筒状部の内周面と面接触することで挿入時の第 1 部材の傾きを抑制する傾き抑制面を含むことを要旨とする。

【 0 0 4 2 】

この構造によると、傾いた衝撃荷重が作用しても、セレーション部の挿入方向の後方で、第 2 部材の内周面と第 1 部材の傾き抑制面とが面接触し、第 1 部材の傾きが抑制される。

【 0 0 4 3 】

請求項 1 8 の発明によると、前記セレーション部が挿入方向に離隔して二つ設けられており、前記傾き抑制面は、挿入方向前方の第 1 セレーション部の後方および挿入方向後方の第 2 セレーション部の後方の何れか一方又は双方に配置されていることを要旨とする。

【 0 0 4 4 】

請求項 1 9 の発明によると、前記面接触部は、前記挿入部前端的な外周面であって前記セレーション部の挿入方向前方に設けられ、前記筒状部の内周面と面接触することで挿入開始時の両シャフト部分間の同軸度を確保する導入面を含むことを要旨とする。

【 0 0 4 5 】

請求項 2 0 の発明によると、前記導入面と前記傾き抑制面とは直径がほぼ等しいことを要旨とする。

【 0 0 4 6 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

実施の形態 1 .

図 1 はプロペラシャフト 1 1 0 の全体図であり、プロペラシャフト 1 1 0 は第 1 部材である金属製ヨーク 1 0 1 が第 2 部材である F R P 製円筒 1 0 2 の両端にそれぞれ圧入接合された接合部材である。

【 0 0 4 7 】

図 2 の接合部分の部分断面図に示すように、金属製ヨーク 1 0 1 の一方端には F R P 製円筒に接合するための圧入端部 1 0 8 が設けられており、その先端は先端部 1 0 8 s であり、先端部 1 0 8 s から軸線方向に延在して段付部 1 0 4 が設けられている。前記先端部 1 0 8 s から段付部 1 0 4 にかけては面取りがなされ面取り部 1 0 3 が設けられている。段付部 1 0 4 からさらに軸線方向に延在してセレーション部 1 0 7 が設けられている。

【 0 0 4 8 】

尚、図 6 に示すように、前記セレーション部 1 0 7 は山部 1 0 7 a と谷部 1 0 7 b よりなり、前記段付部 1 0 4 は、セレーション部 1 0 7 の山部 1 0 7 a を削除し削除部分の外形の連続線が円筒状になるように形成されている。

【 0 0 4 9 】

一方、F R P 製円筒 1 0 2 は全体が筒部であり、その左右両端には、それぞれ金属製ヨーク 1 0 1 に接合される圧入部 1 0 9 が備えられている。

【 0 0 5 0 】

段付部 1 0 4 の外径の寸法  $b$  と F R P 製円筒 1 0 2 の圧入部 1 0 9 の内径の寸法  $a$  との関係は、 $b \geq a$  である。段付部 1 0 4 の外径の寸法  $b$  が圧入前の F R P 製円筒 1 0 2 の圧入部 1 0 9 の内径の寸法  $a$  以上であれば、圧入の際に段付部 1 0 4 により F R P 製円筒 1 0 2 圧入部内周面 1 0 9 P を真円に形成することが可



能となる。

【0051】

さらに、段付部104の外径の寸法bとセレーション部107の外径寸法cとの関係は、 $b < c$ である。段付部104の外径の寸法bよりセレーション部107の外径の寸法cが大きければセレーション部によってFRP製円筒102の圧入部内周面109Pに切削溝を形成することが可能となる。

【0052】

また、段付部104とセレーション部107は45度の傾斜角度を有する傾斜面105により接続されている（傾斜面105の傾斜角度は45度に限定されるものではなく、セレーション部107に圧入が進むにつれて段付部104とFRP製円筒102の圧入部内周面109Pが離隔するという効果を発揮する適宜角度が選択される）。

【0053】

傾斜面105と段付部104との接続部には、断面C状の窪みである逃がし部106が形成されている（金属製ヨーク101の形成過程においては、旋盤加工のバイトにより傾斜面105を切削し形成するが、バイトの先端が入る前記逃がし部106を形成することによって段付部104と傾斜面の傾斜角度を正確に形成することが可能となる。また逃がし部106の形状は金属製ヨーク101の形成過程において、バイトの先端が逃げることであればよいため、その形状は断面C状に限らずU状でもV状でもよい）。

【0054】

次に、図3～5を参照して前記金属製ヨーク101と前記FRP製円筒102の圧入接合過程について説明する。

【0055】

図3に示すように、圧入第1段階では、金属製ヨーク101の面取り部103によりFRP製円筒102が導かれ圧入部109の内径の寸法aが拡張されながら圧入される。

【0056】

そして、図4に示すように、圧入第2段階では、FRP製円筒102は段付部

104まで圧入され、ここで真円度の低いFRP製円筒102の圧入部内周面109Pは、外形の連続線が円筒形状を有する段付部104により拡張され真円に形成される。

#### 【0057】

さらに、図5に示すように、圧入第3段階では、セレーション部107の山部107aによりFRP製円筒102の圧入部内周面109Pが切削されながらセレーション部107に圧入され、FRP製円筒102の圧入部内周面109Pに切削溝が形成されて圧入接合が完了する。また、圧入時には、セレーション部107が圧入部内周面109Pを切削することで、切削粉が発生するが、金属製ヨーク101における傾斜面105と段付部104の間には、逃がし部106が形成されているため、切削粉は、逃がし部106に貯留・退避され、セレーション部107と圧入部との間に切削粉が残留することが回避される。したがって、切削粉の残留に起因する圧入荷重の増大が抑制される。

#### 【0058】

圧入第3段階のセレーション部107への圧入の際には、圧入部内周面109Pは傾斜面105により誘導され、かつFRP製円筒102の圧入部109の内径寸法aは更に拡張されながら圧入されるため、圧入部内周面109Pと段付部104の間には隙間dが形成される。これにより、FRP製円筒102の圧入部内周面109Pは、段付部104と非接触となる（例え、接触していたとしても接触圧はきわめて低い）。また、段付部104の外径bは、圧入部109の内径の寸法aとほぼ等しいか或いは若干大きく設定されており、本実施の形態では、外径bと内径の寸法aとの差は0～0.1mmに設定されている。これにより、圧入部109は、段付部104になじんで真円となり、その後にセレーション部107を圧入接合することができ、FRP製円筒102内面に形成される切削溝深さを周方向で均一にし偏心を防ぐことが可能となる。

#### 【0059】

次に、本実施の形態の効果を以下に記載する。

(1) 本実施の形態によれば、第1部材である金属製ヨーク101と第2部材であるFRP製円筒102を接合する際、筒部材であるFRP製円筒102の圧

入部内周面 1 0 9 P が金属製ヨーク 1 0 1 の段付部 1 0 4 で真円に形成され、セレーション部 1 0 7 により形成される切削溝の深さを一定にして、セレーション部 1 0 7 に接合されるため、接合精度の高い接合構造を実現できる。

【 0 0 6 0 】

( 2 ) 又、金属製ヨーク 1 0 1 の外周面に設けられたセレーション部 1 0 7 に FRP 製円筒 1 0 2 が接合されており、セレーション部 1 0 7 を外周面に設けた第 1 部材と他方第 2 部材の二部材間の接合構造を実現している。

【 0 0 6 1 】

( 3 ) 金属部材である金属製ヨーク 1 0 1 と樹脂部材である FRP 製円筒 1 0 2 の接合であり、全体として軽量接合部材の提供を可能としている。又、樹脂部材の伸縮特性は、徐々に円筒内径を拡大していくという本発明に用いる素材として好ましい。

【 0 0 6 2 】

( 4 ) FRP 製円筒 1 0 2 が金属製ヨーク 1 0 1 のセレーション部 1 0 7 に接合される際、前記段付部 1 0 4 は FRP 製円筒 1 0 2 に非接触となるよう形成されており、段付部 1 0 4 が両部材の圧入接合時に抵抗とならず、圧入接合が容易となる。また、車両衝突の際の没入確実性を高くする。

【 0 0 6 3 】

( 5 ) 金属製ヨーク 1 0 1 は前記先端部 1 0 8 s から段付部 1 0 4 にかけて面取り部 1 0 3 が設けられており圧入の過程で先端部 1 0 8 s での抵抗が小さいため圧入接合が容易となる。

【 0 0 6 4 】

( 6 ) 段付部 1 0 4 とセレーション部 1 0 7 とは傾斜面 1 0 5 にて接続されるため、傾斜面 1 0 5 を適宜角度に設定することにより、段付部 1 0 4 からセレーション部 1 0 7 へと圧入が進むにつれ、段付部 1 0 4 と FRP 製円筒 1 0 2 の圧入部内周面 1 0 9 P が徐々に離隔して段付部 1 0 4 と圧入部内周面 1 0 9 P の非接触を容易とするため、前記 ( 2 ) 及び ( 4 ) の効果をより確実に得ることができる。

【 0 0 6 5 】

(7) 傾斜面 1 0 5 と段付部 1 0 4 との接続部には、窪みである逃がし部 1 0 6 が設けられているため、傾斜面 1 0 5 の形成過程において、旋盤加工のバイトの先端が逃がし部 1 0 6 へ逃げることによって傾斜面を所望の角度に立ち上げることが可能となり前記 (6) の効果をより確実に得ることができる。

【0 0 6 6】

(8) 段付部 1 0 4 は、セレーション部 1 0 7 の山部 1 0 7 a の一部を削除することにより形成されているため、段付部の形成が簡易といえる。

【0 0 6 7】

(9) 同軸性の高いプロペラシャフト 1 1 0 の提供が可能となる。

【0 0 6 8】

実施の形態 2.

実施の形態 1 では、セレーション部 1 0 7 が外周面に設けられた第 1 部材である金属製ヨーク 1 0 1 と第 2 部材である FRP 製円筒 1 0 2 との接合構造をプロペラシャフト 1 1 0 について説明したが、実施の形態 2 では圧入端部 1 1 3 が筒状であり、セレーション部 1 1 6 を内周面に有する第 1 部材 1 1 1 と圧入部 1 1 4 を備える第 2 部材 1 1 2 の接合構造について図 7 ~ 1 0 を参照して説明する。

【0 0 6 9】

図 8 に示すように、第 1 部材 1 1 1 の圧入端は筒状の圧入端部 1 1 3 であり、圧入端部 1 1 3 の先端は先端部 1 1 3 s であり、先端部 1 1 3 s から軸線方向に延在して段付部 1 1 5 が設けられている。段付部 1 1 5 からさらに軸線方向に延在してセレーション部 1 1 6 が設けられている。

【0 0 7 0】

図 7 に示すように、前記セレーション部 1 1 6 は山部 1 1 6 a と谷部 1 1 6 b とからなる。又、前記段付部 1 1 5 の外形は円筒状であり、段付部 1 1 5 を別体の円筒部品として作成し、セレーション部 1 1 6 に溶接接合される等して構成されている。

【0 0 7 1】

一方、第 2 部材 1 1 2 は圧入端を圧入部 1 1 4 としている。段付部 1 1 5 の内径寸法  $f$  と第 2 部材 1 1 2 の圧入部 1 1 4 の外径の寸法  $e$  との関係は  $e \geq f$  であ

る。圧入前の第 2 部材 1 1 2 の圧入部 1 1 4 の外径の寸法  $e$  が段付部 1 1 5 の内径の寸法  $f$  以上であれば、圧入の際に段付部 1 1 5 により圧入部外周面 1 1 4 P を真円に形成することが可能となる。

## 【 0 0 7 2 】

さらに、段付部 1 1 5 の内径の寸法  $f$  とセレーション部 1 1 6 の内径の寸法  $g$  との関係は、 $f > g$  である。段付部 1 1 5 の内径の寸法  $f$  よりセレーション部 1 1 6 の内径の寸法  $g$  が小さければセレーション部 1 1 6 によって圧入部 1 1 4 の外周面に切削溝を設けることが可能となる。

## 【 0 0 7 3 】

次に、図 9 及び図 1 0 を参照して前記第 1 部材と第 2 部材の圧入接合過程について説明する。

## 【 0 0 7 4 】

図 9 に示すように、実施の形態 2 の圧入第 1 段階では、真円度の低い第 2 部材 1 1 2 の圧入部 1 1 4 の外径寸法  $e$  は段付部 1 1 5 により、段付部 1 1 5 の内径寸法  $f$  まで圧縮変形され真円に形成される。

## 【 0 0 7 5 】

さらに、図 1 0 に示すように、実施の形態 2 の圧入第 2 段階では、セレーション部 1 1 6 の山部 1 1 6 a より第 2 部材 1 1 2 の圧入部外周面 1 1 4 P が切削されながらセレーション部 1 1 6 に圧入される。これにより第 2 部材 1 1 2 の圧入部外周面 1 1 4 P に切削溝が形成されて圧入接合が完了する。

## 【 0 0 7 6 】

前記圧入第 2 段階のセレーション部 1 1 6 への圧入の際には、第 2 部材 1 1 2 の圧入部外周面 1 1 4 P が完全にセレーション部 1 1 6 の山部 1 1 6 a に沿って削られることはなく、削り残し部分を多少なりとも残しつつ圧入されるため、第 2 部材 1 1 2 の圧入部外周面 1 1 4 P と段付部 1 0 4 間には隙間  $h$  が形成される。これにより、部材 1 1 2 円筒内周面 1 1 2 P は、段付部 1 0 4 に接触せず圧入抵抗となることがない（例え、接触していたとしても接触圧はきわめて低い）。

## 【 0 0 7 7 】

次に、本実施の形態の効果を以下に記載する。

(1) 本実施の形態によれば、第1部材111と第2部材112を接合する際、第2部材2の圧入部外周面114Pが第1部材111の段付部115で真円に形成され、セレーション部116により形成される切削溝の深さを一定にして、セレーション部116に接合されるため、接合精度の高い接合構造を実現できる。

【0078】

(2) 又、第1部材111の接合端部113の内周面に設けられたセレーション部116に第2部材112が接合されており、セレーション部116を内周面に設けた第1部材111と他方第2部材112との二部材間の接合構造を実現している。

【0079】

(3) 段付部115が円筒状であるため、圧入時の段付部115と第2部材112の圧入部外周面114Pとの接触面積が広く、引き延ばし及び圧縮が正確に行われ、製品の精度が高くなる。また、セレーション部に別体である円筒部品を取り付けることで形成を容易にする事も可能である。

【0080】

尚、本発明において実施の形態は上記実施の形態に限らず、以下のように変更してもよい。

実施の形態1の金属製ヨーク101の段付部104は金属製ヨーク101の中心軸に平行になるように設けられているが、先端部108sに向けて段付部104の外径の寸法bが小さくなるテーパ状に形成してもよい。

実施の形態2の第1部材111の段付部115は第1部材111の中心軸に平行になるように設けられているが、先端部114に向けて段付部115の内径の寸法fが大きくなるテーパ状に形成してもよい。

実施の形態1のセレーション部107は金属製ヨーク101の中心軸に平行になるように設けられているが、先端部108sに向けてセレーション部107の外径の寸法cが小さくなるテーパ状に形成してもよい。

実施の形態2のセレーション部116は第1部材111の中心軸に平行になるように設けられているが、先端部114に向けてセレーション部116の内径の

寸法  $g$  が大きくなるテーパ状に形成してもよい。

実施の形態 1 では段付部 1 0 4 をセレーション部 1 0 7 の谷部 1 0 7 b を残して形成したが、セレーション部 1 0 7 の山部 1 0 7 a の高さによっては、セレーション部 1 0 7 の山部 1 0 7 a を全て削り図 7 のような完全な円筒状としてもよい。

複数本の部材を、例えば第 2 部材 1 1 2 - 第 1 部材 1 1 1 - 第 2 部材 1 1 2 - 第 1 部材 1 1 1 と交互に接合してもよい。

第 1 部材 1 1 1 と第 2 部材 1 1 2 の双方を筒部材としてもよい。

### 【 0 0 8 1 】

実施の形態 3 .

図 1 1 にこの発明の実施の形態 3 に係るプロペラシャフトの断面を示す。プロペラシャフト 2 1 1 は、第 2 部材として、FRP より形成された円筒状部材となる FRP 円筒 2 1 2 と、第 1 部材として、金属より形成され FRP 円筒 2 1 2 内に挿入される金属ヨーク 2 1 3 とを備えている。図 1 2 及び図 1 3 に示されるように、金属ヨーク 2 1 3 の挿入部の外周面のうち挿入方向前端部には、導入面 2 1 4 が形成されている。導入面 2 1 4 が設けられた金属ヨーク 2 1 3 の部分は、FRP 円筒 2 1 2 の内周面に関する穴径より僅かに小さいかほぼ同じ直径を有して当該内周面と同形状に延びており、それにより金属ヨーク 2 1 3 を FRP 円筒 2 1 2 内に同軸的に挿入する際の芯合わせが図られ、金属ヨーク 2 1 3 及び FRP 円筒 2 1 2 の挿入開始時の同軸度が確保される。金属ヨーク 2 1 3 の挿入部の外周面のうち、導入面 2 1 4 の挿入方向後方には、セレーション歯 2 1 5 が形成されている。セレーション歯 2 1 5 は、金属ヨーク 2 1 3 の挿入方向にほぼ沿って延長している。また、セレーション歯 2 1 5 の歯先端部分における金属ヨーク 2 1 3 の直径は、FRP 円筒 2 1 2 の内周面に関する穴径よりも大きく設定されている。さらに、金属ヨーク 2 1 3 の挿入部の外周面のうち、セレーション歯 2 1 5 の挿入方向後方には、傾き抑制面 2 1 6 が形成されている。傾き抑制面 2 1 6 が設けられた金属ヨーク 2 1 3 の部分も、FRP 円筒 2 1 2 の内周面に関する穴径より僅かに小さいかほぼ同じ直径を有して当該内周面と同形状に延びている。また、傾き抑制面 2 1 6 の直径は、導入面 2 1 4 の直径とほぼ等しくな

おり、切削により形成する際の生産性の向上が図られている。

#### 【 0 0 8 2 】

次に、FRP円筒212と金属ヨーク213との接続について説明する。まず、金属ヨーク213の端部をFRP円筒212の端部にあてがいFRP円筒212内への金属ヨーク213の挿入を開始する。このとき、導入面214とFRP円筒212の内周面とがほぼ平行に延び且つほぼ同様な直径を有しているので、金属ヨーク213はFRP円筒212内へ同軸的に真っ直ぐ進入していく。続いて、金属ヨーク213のセレーション歯215の部分もFRP円筒212内へ挿入する。セレーション歯215の先端部分における金属ヨーク213の直径はFRP円筒212の内周面に関する穴径よりも大きいため、セレーション歯215はFRP円筒212を押し広げながら円筒内へ進入していく。すなわち、FRP円筒212はセレーション歯215が内部に位置する部分が弾性変形して拡張する。またかかる圧入時、セレーション歯215は、FRP円筒212の内周面を切削しながら進入していく。これにより、図14に示されるようにFRP円筒212の内周面には、セレーション歯215と噛み合うような形状の溝217が形成される。セレーション歯215及び溝217によりFRP円筒212と金属ヨーク213とはトルク伝達可能に接続される。また、上述したように、導入面214の外径DsはFRP円筒212の内径の寸法Dとほぼ等しいか或いは若干大きく設定され、具体的には、外径Dsと内径の寸法Dとの差は0～0.1mmに設定されているので、FRP円筒212は、導入面214になじんで真円となり、その後にセレーション歯215をFRP円筒212内へ同軸的に真っ直ぐ圧入することができ、FRP円筒212内面に形成される切削溝深さを周方向で均一にし偏心を防ぐことが可能となる。

#### 【 0 0 8 3 】

さらに、図12に示されるように金属ヨーク213の傾き抑制面216もFRP円筒212内へ挿入する。傾き抑制面216が設けられた金属ヨーク213の部分の直径は、セレーション歯215の先端部分における金属ヨーク213の直径よりも小さいため、セレーション歯215が通ることによって押し広げられたFRP円筒212の部分は、セレーション歯215が通り過ぎ傾き抑制面216が挿入



されたときには弾性回復して拡張前の本来の穴径に戻る。すなわち、図 1 5 に示されるように、セレーション歯 2 1 5 が通り過ぎ傾き抑制面 2 1 6 が在る溝 2 1 7 の部分 2 1 7 a は、弾性回復し、それによりセレーション歯 2 1 5 と噛み合っている溝 2 1 7 の部分よりも周方向の幅が狭く、深さも浅くなっている。換言するならば、セレーション歯 2 1 5 が通り過ぎた位置の 2 つの溝部分 2 1 7 a の間の内周面 2 1 8 a は、弾性回復し、セレーション歯 2 1 5 と噛み合っている位置の 2 つの溝 2 1 7 の間の内周面 2 1 8 よりも周方向の幅が広くなり且つ穴径も小さくなる。これによって、セレーション歯 2 1 5 が通り過ぎた位置の 2 つの溝部分 2 1 7 a の間の内周面 2 1 8 a は、金属ヨーク 2 1 3 の傾き抑制面 2 1 6 と殆ど接触していないか又は軽く面接触する。

## 【 0 0 8 4 】

次に、本プロペラシャフト 2 1 1 を備えた車両の衝突などにより、プロペラシャフト 2 1 1 に圧縮方向の衝撃荷重が作用した場合について説明する。まず、プロペラシャフト 2 1 1 にその軸心に平行な衝撃荷重が作用した場合、金属ヨーク 2 1 3 は F R P 円筒 2 1 2 を押し広げながらそのまま真っ直ぐにさらに F R P 円筒 2 1 2 内に深く没入し、プロペラシャフト 2 1 1 の全長が短縮することで衝撃が吸収される。一方、プロペラシャフト軸心方向に対し傾いた作用方向の衝撃荷重がプロペラシャフト 2 1 1 に作用した場合、図 2 1 で説明したように、衝撃荷重の中心軸方向成分は金属ヨーク 2 1 3 を F R P 円筒 2 1 2 内に没入させるが、衝突荷重の中心軸直角方向成分は金属ヨーク 2 1 3 を回転させるモーメントを生じさせる。しかしながら、本実施の形態では、セレーション歯 2 1 5 の挿入方向の後方で、F R P 円筒 2 1 2 の内周面 2 1 8 a と金属ヨーク 2 1 3 の傾き抑制面 2 1 6 とが殆ど接触していないか又は軽く面接触しているため、傾いた衝撃荷重が作用すると内周面 2 1 8 a と傾き抑制面 2 1 6 とが完全に面接触し、それにより、モーメントによる金属ヨーク 2 1 3 の傾きが抑制される。よって、傾いた衝撃荷重が作用したときにも、金属ヨーク 2 1 3 は F R P 円筒 2 1 2 内に同軸的に真っ直ぐ没入し、従来のようにセレーション歯の先端が F R P 円筒の内面を切削することもなく、よって没入力が増加することもない。

## 【 0 0 8 5 】

## 実施の形態 4.

実施の形態 4 として、実施の形態 3 に係るプロペラシャフトの金属ヨーク 2 1 3 において周方向に分離していた導入面 2 1 4 及び傾き抑制面 2 1 6 に代えて、図 1 6 に示されるような、周方向に連続した環状の導入面 2 2 4 及び傾き抑制面 2 2 6 を設けてもよい。かかる傾き抑制面 2 2 6 によれば、傾き抑制面の面積が拡大され当接可能領域が増加していることから、FRP 円筒 2 1 2 の内周面と金属ヨーク 2 1 3 の傾き抑制面 2 2 6 との面接触領域が増大し、より大きな没入力抑制効果が得られる。なお、導入面 2 2 4 の外径  $D_s$  と FRP 円筒 2 1 2 の内径の寸法  $D$  との差は、実施の形態 3 と同様に  $0 \sim 0.1 \text{ mm}$  にすることが可能である。

【 0 0 8 6 】

## 実施の形態 5.

実施の形態 5 として、実施の形態 3 に係るプロペラシャフトの金属ヨーク 2 1 3 においてセレーション歯を一つだけ設けるのではなく、図 1 7 に示されるように、挿入方向に離隔して二つ設けてもよい。挿入方向前方の第 1 セレーション歯 2 3 5 a は、導入面 2 1 4 の挿入方向後方に位置する。第 1 セレーション歯 2 3 5 a の挿入方向後方には傾き抑制面 2 3 6 が設けられている。さらに、傾き抑制面 2 3 6 の挿入方向後方には第 2 セレーション歯 2 3 5 b が設けられている。

【 0 0 8 7 】

## 実施の形態 6.

実施の形態 6 として、実施の形態 5 に係るプロペラシャフトの金属ヨークにおいて周方向に分離していた導入面 2 1 4 及び傾き抑制面 2 3 6 に代えて、図 1 8 に示されるような、周方向に連続した環状の導入面 2 4 4 及び傾き抑制面 2 4 6 を設けてもよい。なお、導入面 2 4 4 の外径  $D_s$  と FRP 円筒 2 1 2 の内径の寸法  $D$  との差は、実施の形態 3 と同様に  $0 \sim 0.1 \text{ mm}$  にすることが可能である。

【 0 0 8 8 】

## 実施の形態 7.

実施の形態 7 として、実施の形態 3 に係るプロペラシャフトの金属ヨークにおいてセレーション歯及び傾き抑制面をそれぞれ一つだけ設けるのではなく、図 1

9に示されるように、セレーション歯を挿入方向に離隔して二つ、さらに、傾き抑制面も挿入方向に離隔して二つ設けてもよい。挿入方向前方の第1セレーション歯255aは、導入面214の挿入方向後方に位置する。第1セレーション歯255aの挿入方向後方には第1傾き抑制面256aが設けられている。第1傾き抑制面256aの挿入方向後方には第2セレーション歯255bが設けられている。さらに、第2セレーション歯255bの挿入方向後方には第2傾き抑制面256bが設けられている。かかる構成によれば、各セレーション歯255a、255bの後方且つ挿入方向に離隔するように傾き抑制面256a、256bが2つ設けられているので、金属ヨークの傾き抑制効果がより高められている。

## 【0089】

実施の形態8.

実施の形態8として、実施の形態7に係るプロペラシャフトの金属ヨークにおいて周方向に分離していた導入面214及び2つの傾き抑制面256a、256bに代えて、図20に示されるような、周方向に連続した環状の導入面264及び2つの環状の傾き抑制面266a、266bを設けてもよい。なお、導入面264の外径DsとFRP円筒212の内径の寸法Dとの差は、実施の形態3と同様に0~0.1mmにすることが可能である。

## 【0090】

## 【発明の効果】

請求項1記載の発明によれば、第1部材のセレーション部を第2部材に接合するに際して、第1部材の面接触部が第2部材と面接触するため、相互に傾くことなく同軸度の高い接合が可能となる。

## 【0091】

請求項2記載の発明によれば、第1部材と第2部材を接合する際、第2部材の圧入部が第1部材の段付部で真円に形成され、セレーション部により形成される切削溝の深さを一定にして、セレーション部に接合されるため、接合精度の高い接合構造を実現でき、例えばトルク伝達を行う駆動軸の生産が可能となる。

## 【0092】

請求項3記載の発明によれば、セレーション部を第1部材の外周面に設けた二

部材間の接合構造を実現している。

【 0 0 9 3 】

請求項 4 記載の発明によれば、セレーション部を第 1 部材の内周面に設けた二部材間の接合構造を実現している。

【 0 0 9 4 】

請求項 5 記載の発明によれば、金属部材と樹脂部材の接合であり、全体として軽量接合部材の提供を可能としている。

【 0 0 9 5 】

請求項 6 記載の発明によれば、段付部は第 2 部材に非接触となるよう形成されており、段付部が両部材の圧入接合時に抵抗とならず、圧入接合が容易となる。また、車両衝突の際の没入確実性を高くすることができる。

【 0 0 9 6 】

請求項 7 記載の発明によれば、面取り部が設けられることで圧入接合が容易となる。

【 0 0 9 7 】

請求項 8 記載の発明によれば、段付部とセレーション部とは傾斜面にて接続されるため、傾斜面を適宜角度に設定することにより、段付部と第 2 部材が徐々に離隔して両者の非接触を容易とすることが可能となる。

【 0 0 9 8 】

請求項 9 記載の発明によれば、逃がし部が設けられているため、傾斜面を所望の角度に立ち上げることが可能となる。

【 0 0 9 9 】

請求項 1 0 及び 1 1 記載の発明によれば、段付部のテーパーにより圧入接合が容易となる。

【 0 1 0 0 】

請求項 1 2 及び 1 3 記載の発明によれば、セレーション部のテーパーにより圧入接合が容易となる。

【 0 1 0 1 】

請求項 1 4 記載の発明によれば、段付部は、セレーション部の山部を削除する

ことにより形成されているため、段付部の形成が比較的容易といえる。

【 0 1 0 2 】

請求項 1 5 記載の発明によれば、圧入時の段付部と圧入部の接触面積が広い  
ため、引き延ばし及び圧縮が正確に行われ、製品の精度が高くなる。また、セレー  
ション部に別部材である円筒部を取り付けることで形成を簡易にする事も可能で  
ある。

【 0 1 0 3 】

請求項 1 6 の発明によれば、FRP製円筒を真円度の高い状態で金属製ヨーク  
に接合させることができるため、切削溝の深さが一定の、精度（同軸性）の高い  
プロペラシャフトを提供することができる。

【 0 1 0 4 】

請求項 1 7 乃至 2 0 の発明によれば、傾いた衝撃荷重が作用すると、セレー  
ション歯の挿入方向の後方で、第 2 部材の内周面と第 1 部材の傾き抑制面とが完全  
に面接触し、それにより、モーメントによる第 1 部材の傾きが抑制される。よっ  
て、傾いた衝撃荷重が作用したときにも、第 1 部材は第 2 部材内に同軸的に真っ  
直ぐ没入し、第 2 部材の内面が切削されることもなく、没入力が増加すること  
もない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施の形態 1 における、プロペラシャフトの全体図を示した図である。

【図 2】

実施の形態 1 における、プロペラシャフトの接合部分の部分断面図である。

【図 3】

実施の形態 1 における、圧入接合作用を示す接合部分の部分断面図である。

【図 4】

実施の形態 1 における、圧入接合作用を示す接合部分の部分断面図である。

【図 5】

実施の形態 1 における、圧入接合作用を示す接合部分の部分断面図である。

【図 6】

実施の形態 1 における、段付部及びセレーション部を示す斜視図である。

【図 7】

実施の形態 2 における、段付部及びセレーション部を示す斜視図である。

【図 8】

実施の形態 2 における、二部材間の接合部分の部分断面図である。

【図 9】

実施の形態 2 における、圧入接合作用を示す接合部分の部分断面図である。

【図 1 0】

実施の形態 2 における、圧入接合作用を示す接合部分の部分断面図である。

【図 1 1】

本発明の実施の形態 3 に係るプロペラシャフトの断面図である。

【図 1 2】

図 1 1 の I I 部の拡大図である。

【図 1 3】

本発明の実施の形態 3 における金属ヨークのセレーション歯周辺部分の斜視図である。

【図 1 4】

図 1 2 の I V - I V 線による断面図である。

【図 1 5】

図 1 2 の V - V 線による断面図である。

【図 1 6】

本発明の実施の形態 4 における金属ヨークのセレーション歯周辺部分の斜視図である。

【図 1 7】

本発明の実施の形態 5 における金属ヨークのセレーション歯周辺部分の斜視図である。

【図 1 8】

本発明の実施の形態 6 における金属ヨークのセレーション歯周辺部分の斜視図である。

【図 1 9】

本発明の実施の形態 7 における金属ヨークのセレーション歯周辺部分の斜視図である。

【図 2 0】

本発明の実施の形態 8 における金属ヨークのセレーション歯周辺部分の斜視図である。

【図 2 1】

従来のプロペラシャフトの断面図である。

【図 2 2】

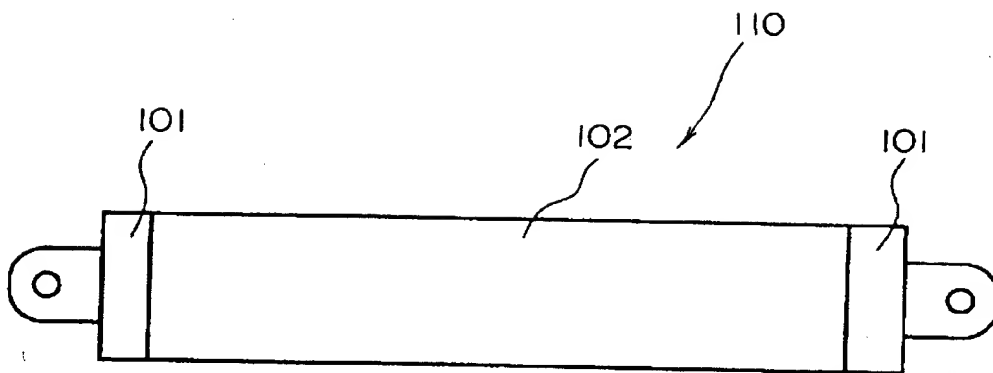
図 2 1 の X I I 部の拡大図である。

【符号の説明】

1 0 1 金属製ヨーク、1 0 2 FRP製円筒、1 0 3 面取り部、1 0 4、1 1 5 段付部、1 0 5 傾斜面、1 0 6 逃がし部、1 0 7、1 1 6 セレーション部、1 0 8 s、1 1 3 s 先端部、1 0 8、1 1 3 圧入端部、1 0 9、1 1 4 圧入部、1 1 0 プロペラシャフト、1 1 1 第 1 部材、1 1 2 第 2 部材、2 1 1 プロペラシャフト、2 1 2 FRP円筒、2 1 3 金属ヨーク、2 1 4、2 2 4、2 4 4、2 6 4、導入面 2 1 5 セレーション歯、2 1 7 溝、2 1 8 内周面、2 1 6、2 2 6、2 3 6、2 4 6 傾き抑制面、2 3 5 a、2 5 5 a 第 1 セレーション歯、2 3 5 b、2 5 5 b 第 2 セレーション歯、2 5 6 a、2 6 6 a 第 1 傾き抑制面、2 5 6 b、2 6 6 b 第 2 傾き抑制面、a 圧入部の内径の寸法、b 段付部の外径の寸法、c セレーション部の外径の寸法、d、h 隙間、e 圧入部の外径の寸法、f 段付部の内径の寸法、g セレーション部の内径の寸法。

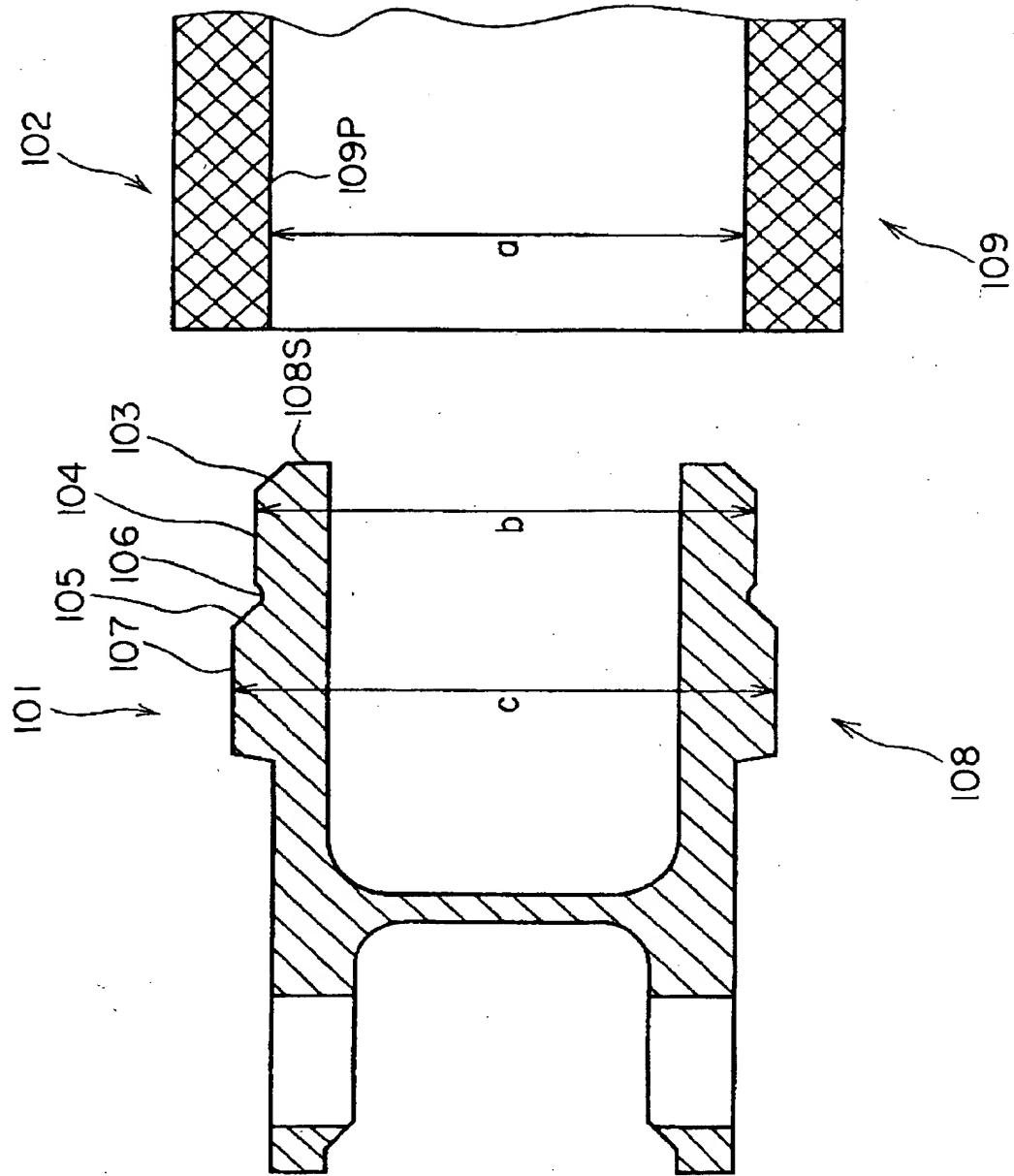
【書類名】 図面

【図 1】

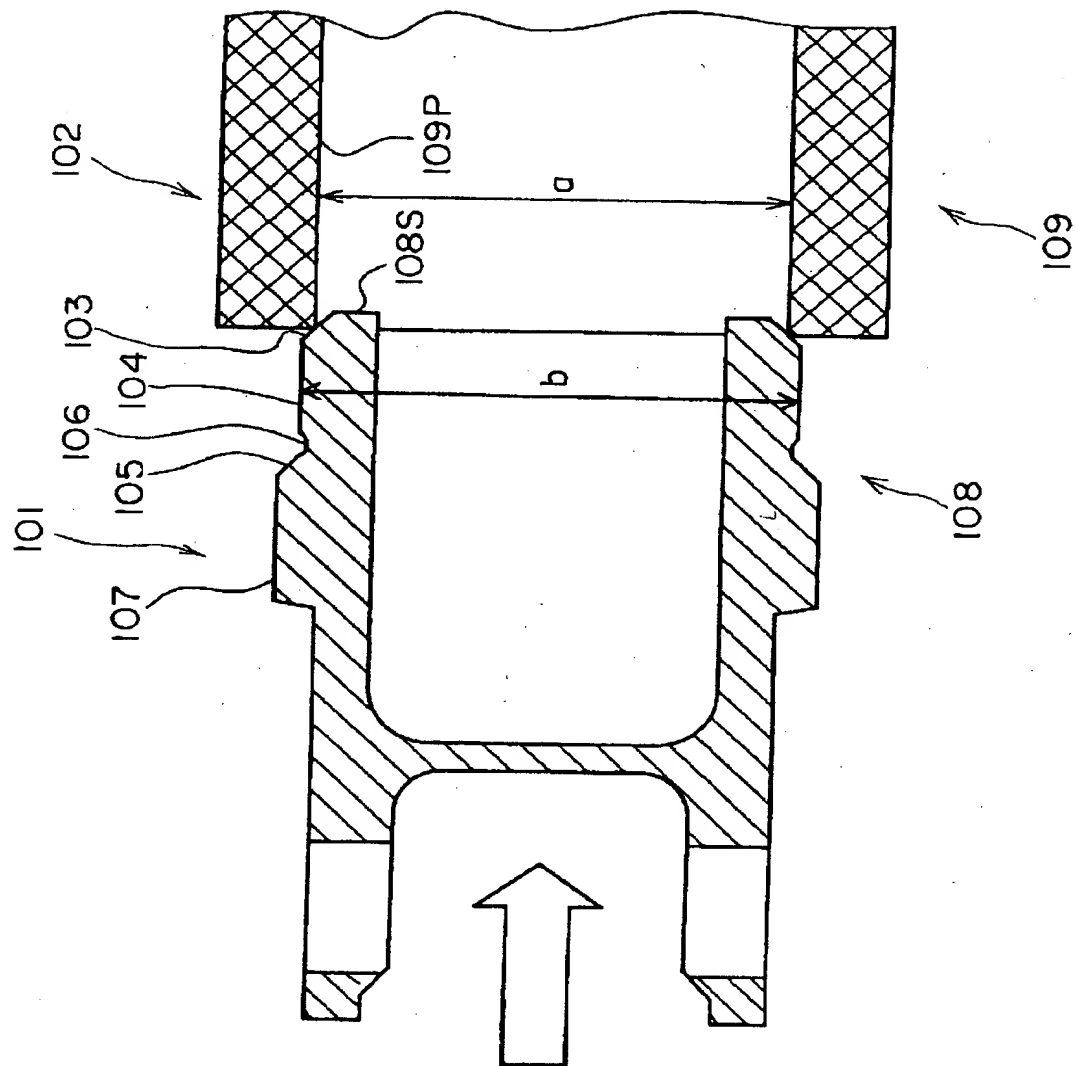




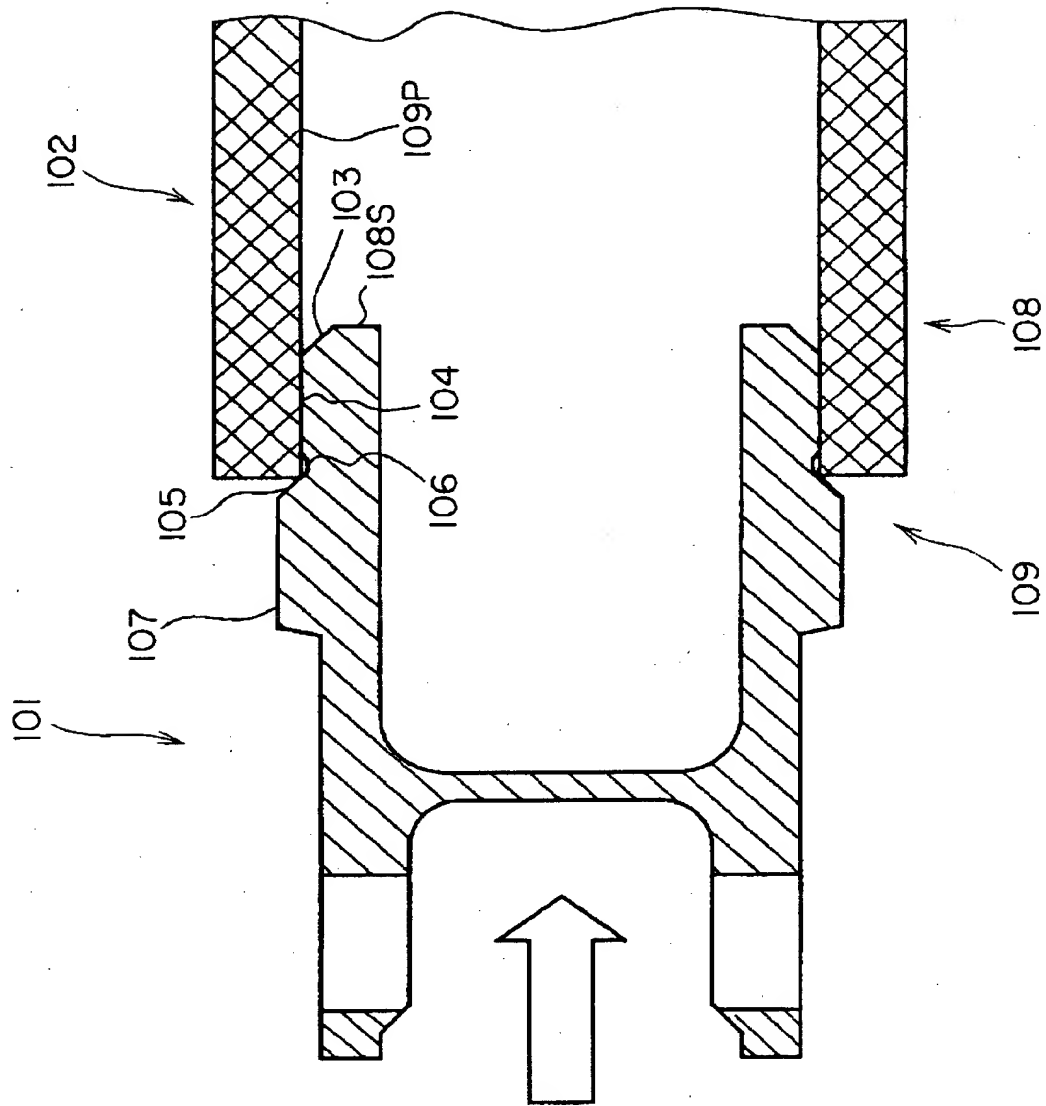
【図 2】



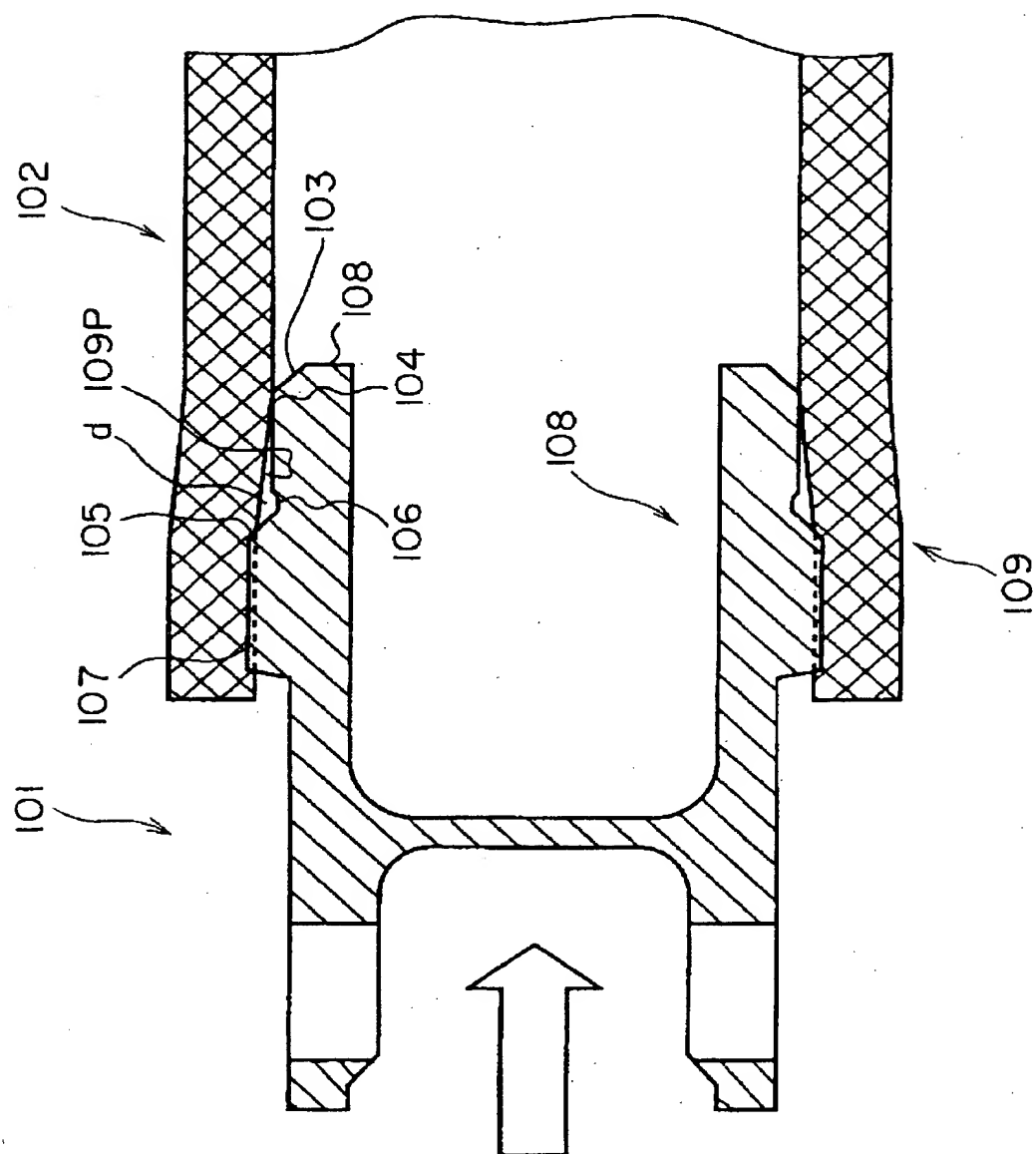
【図 3】



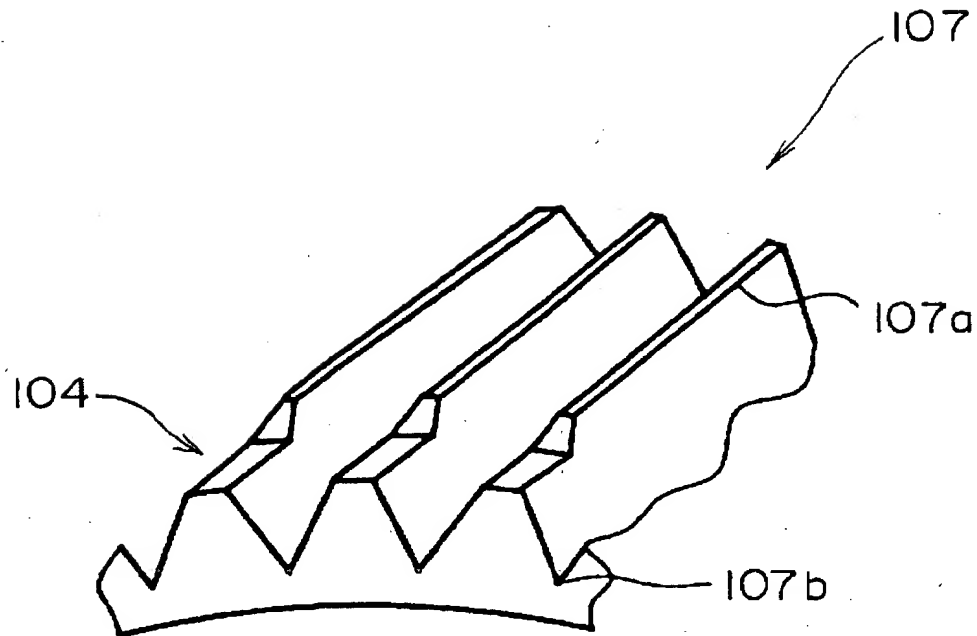
【図 4】



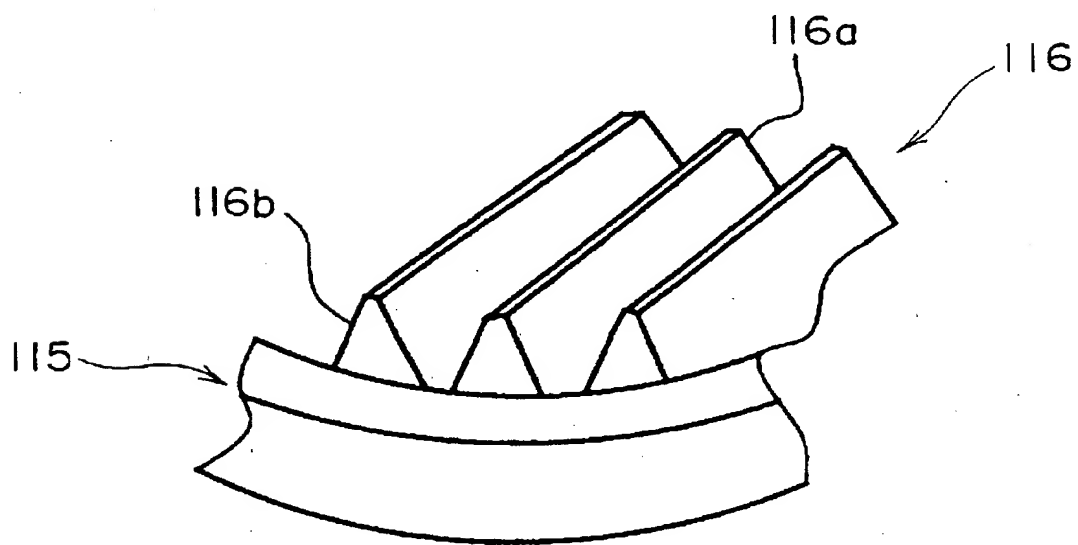
【図 5】



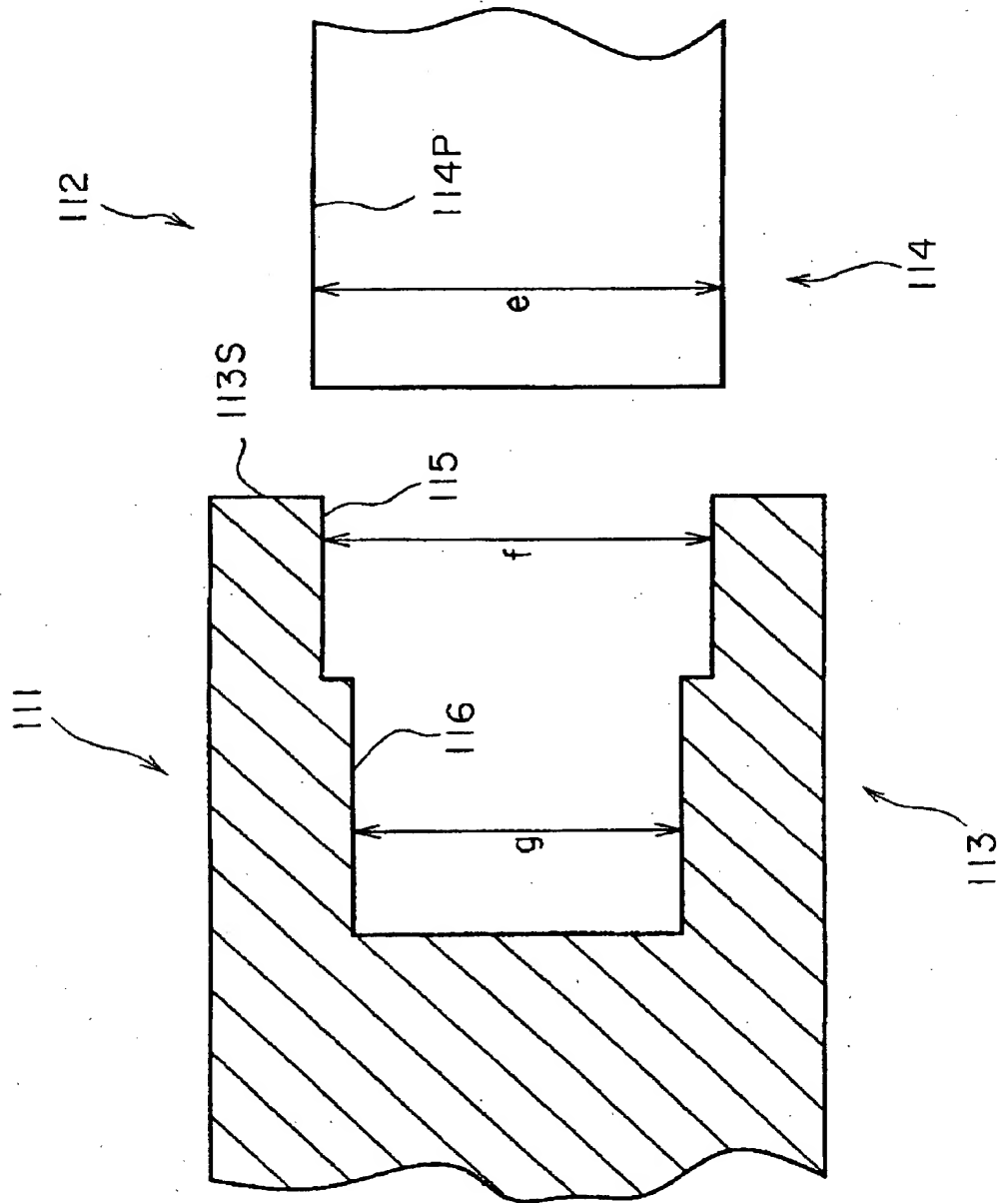
【図 6】



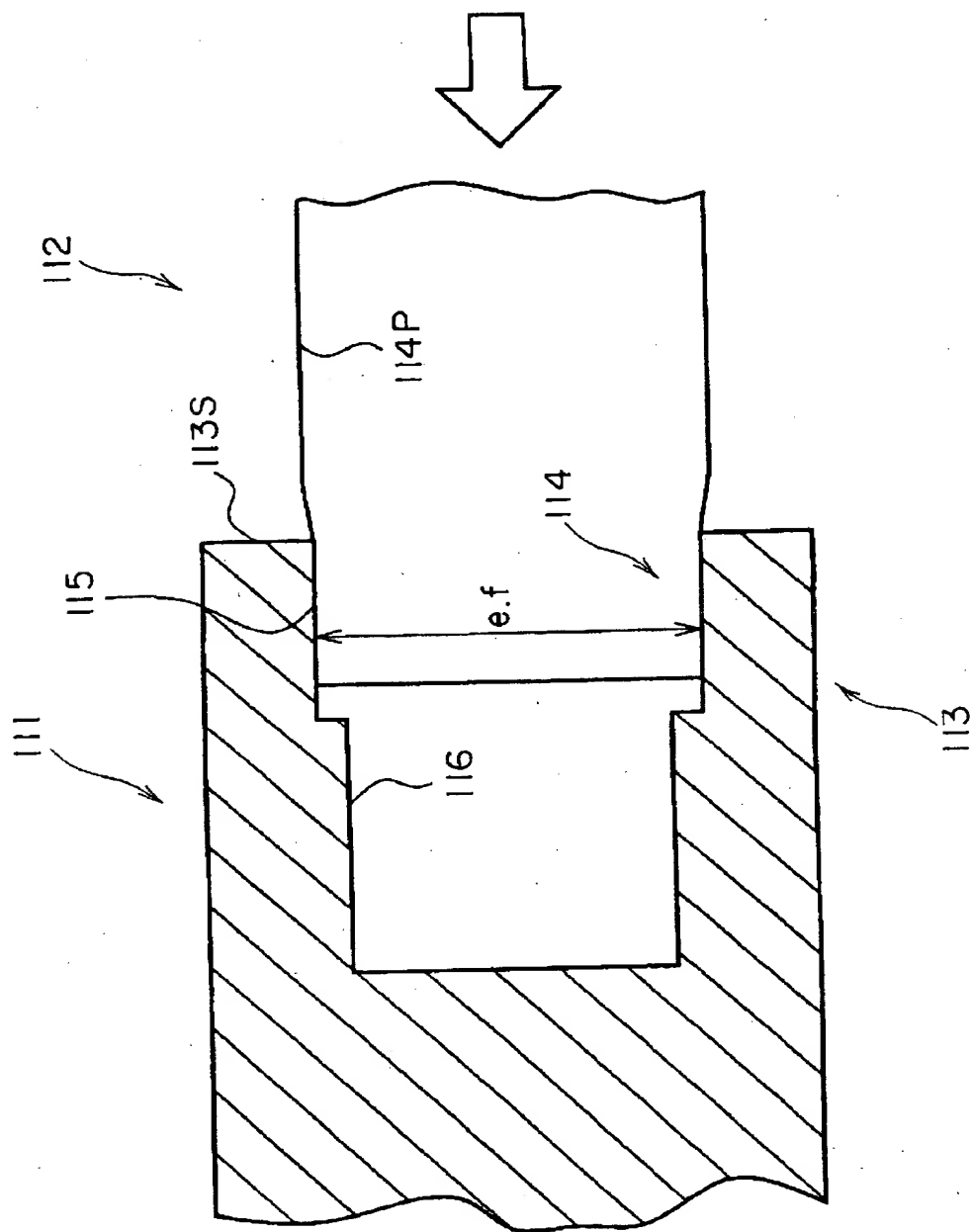
【図 7】



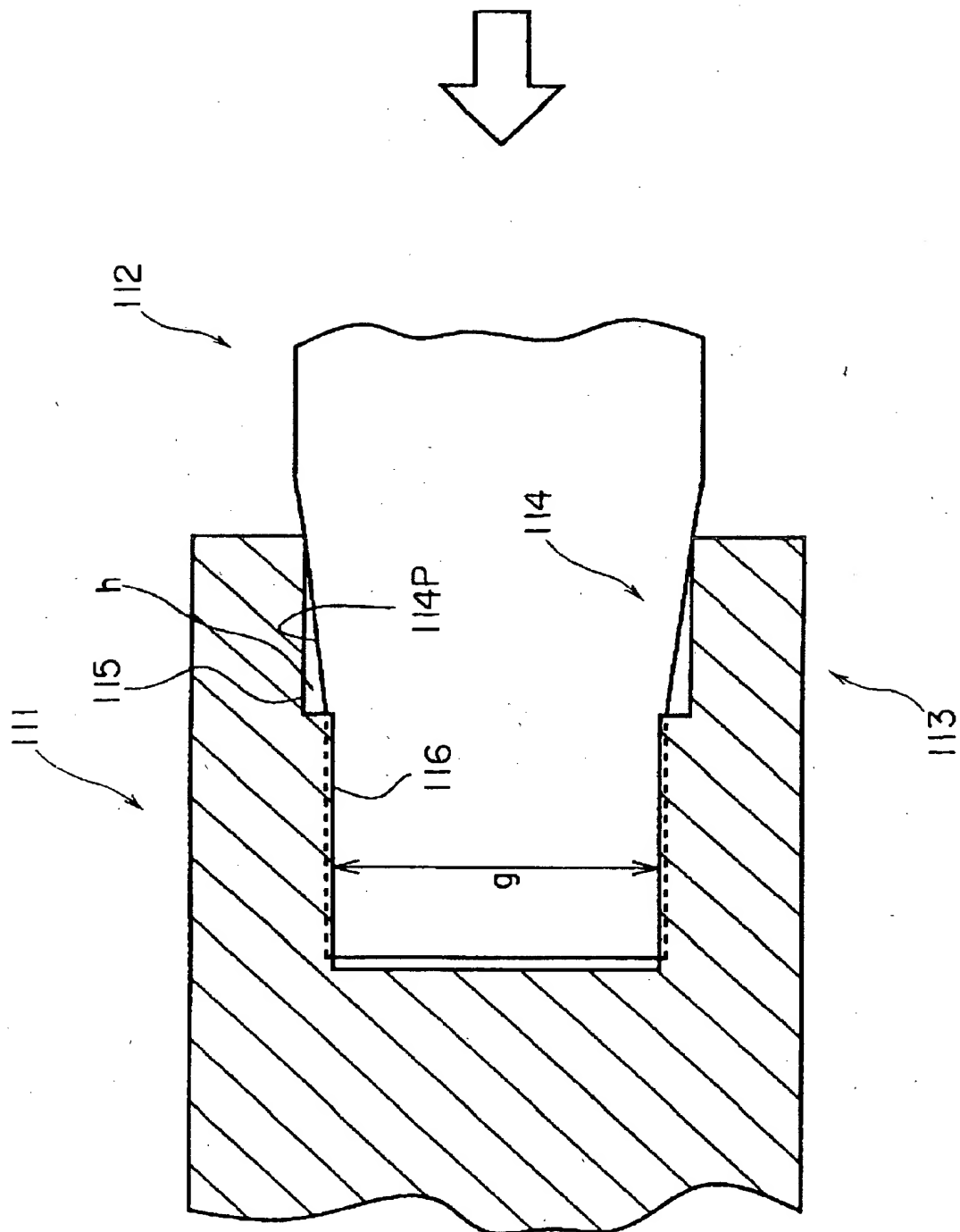
【図8】



【図9】

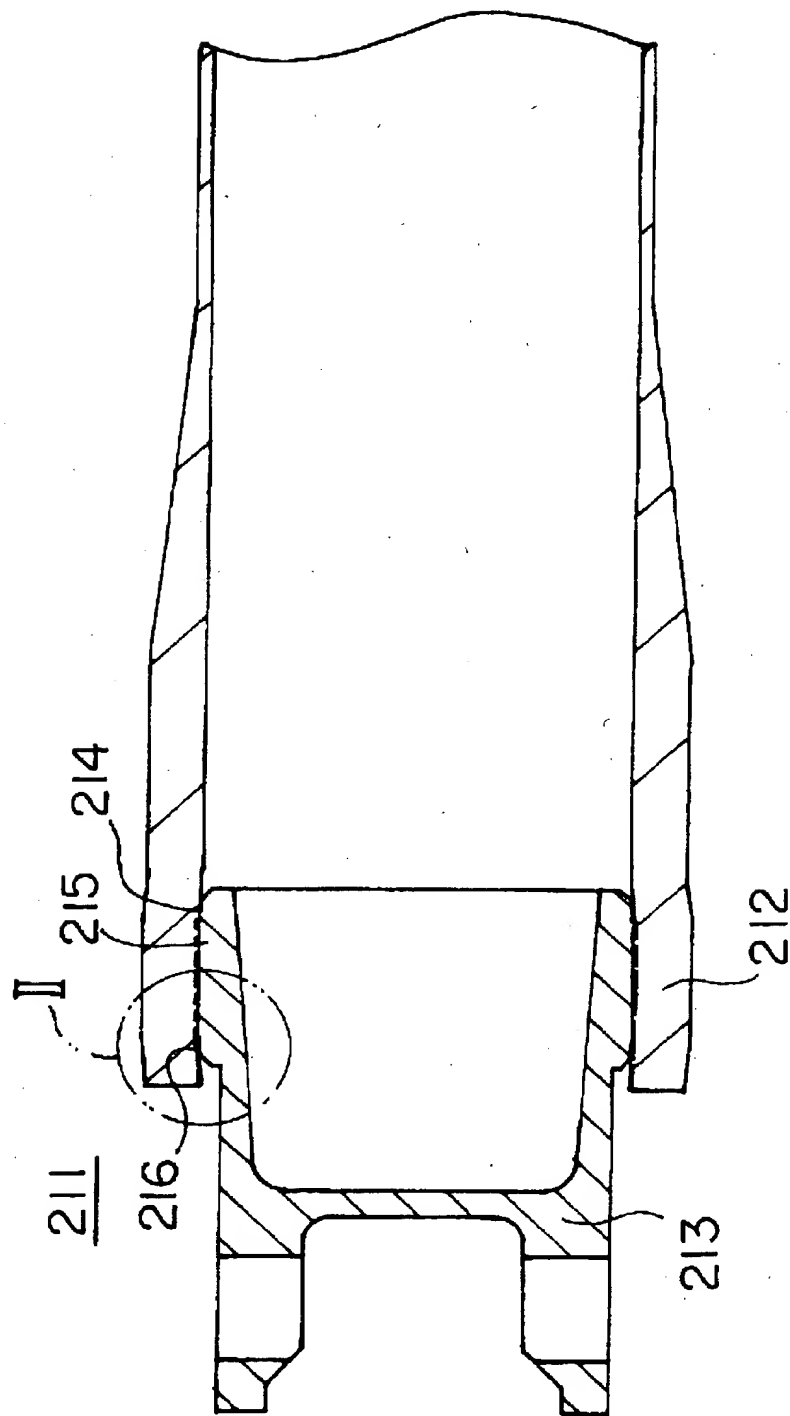


【図10】

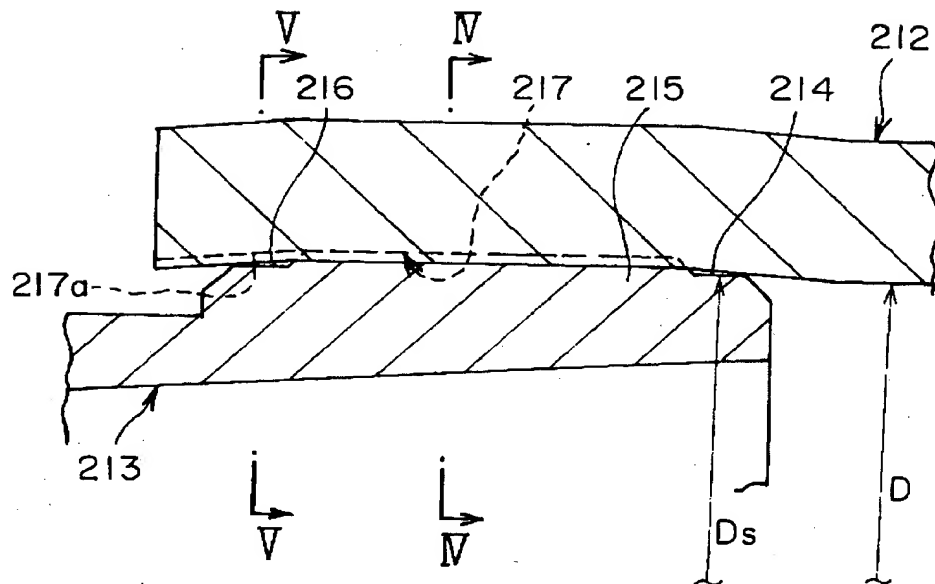




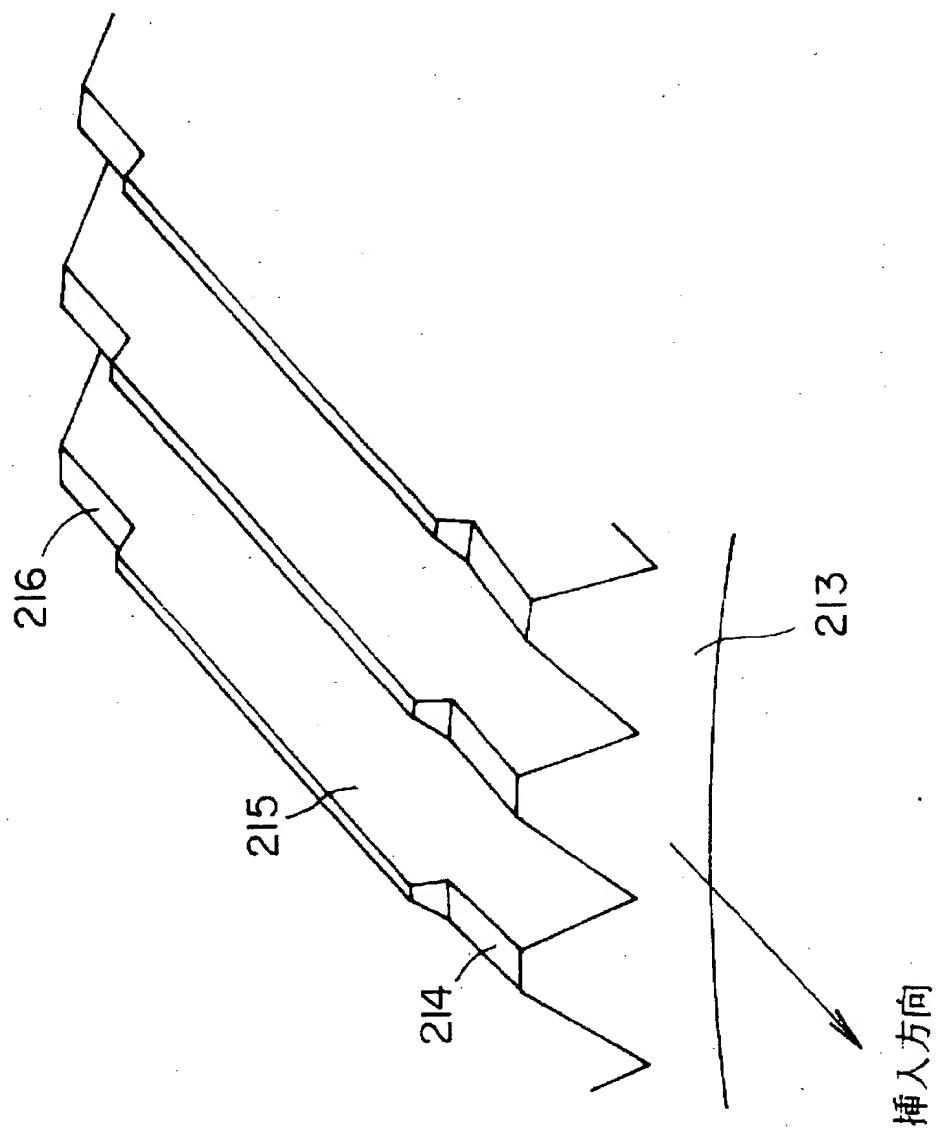
【圖 1 1】



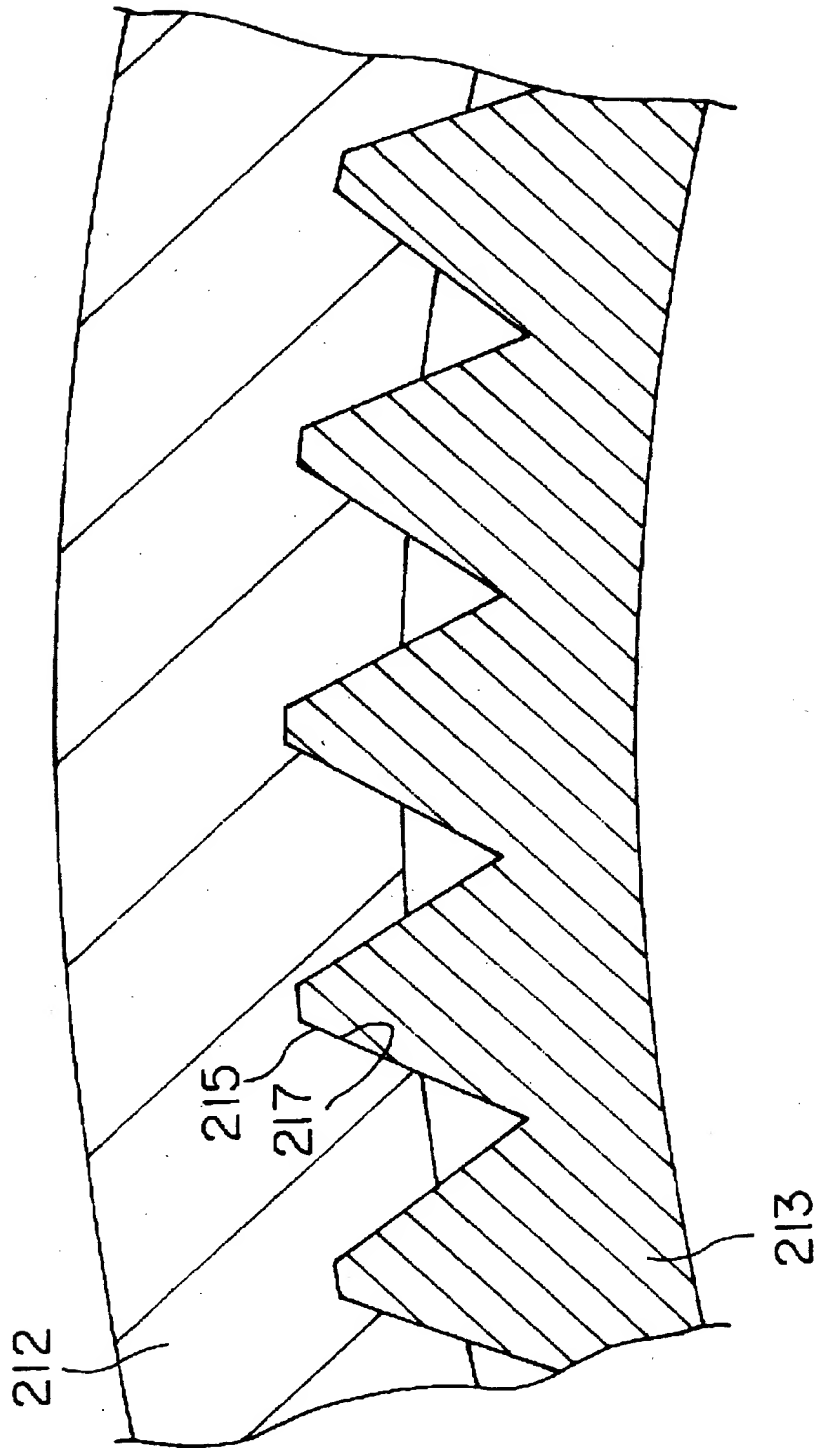
【図 12】



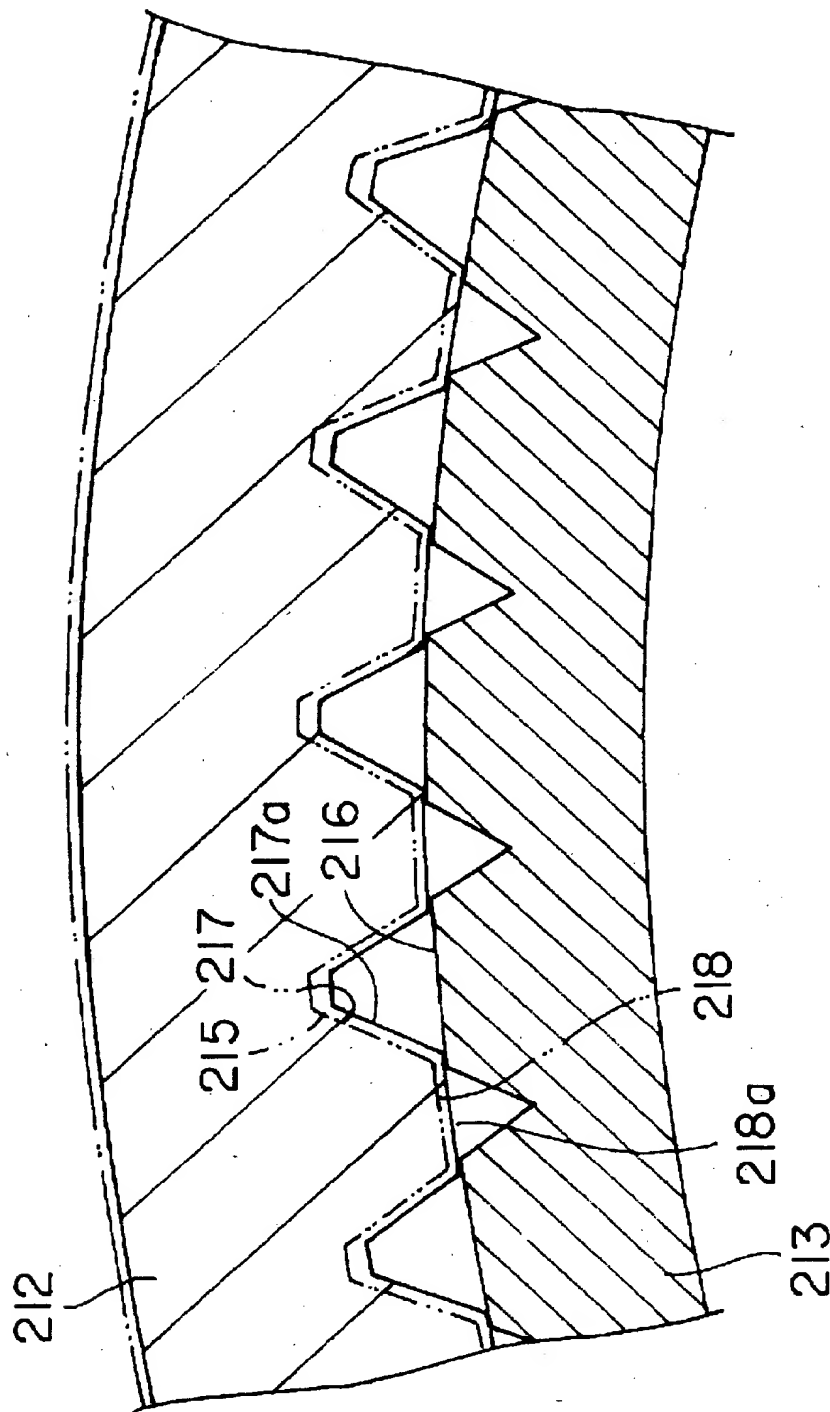
【図 13】



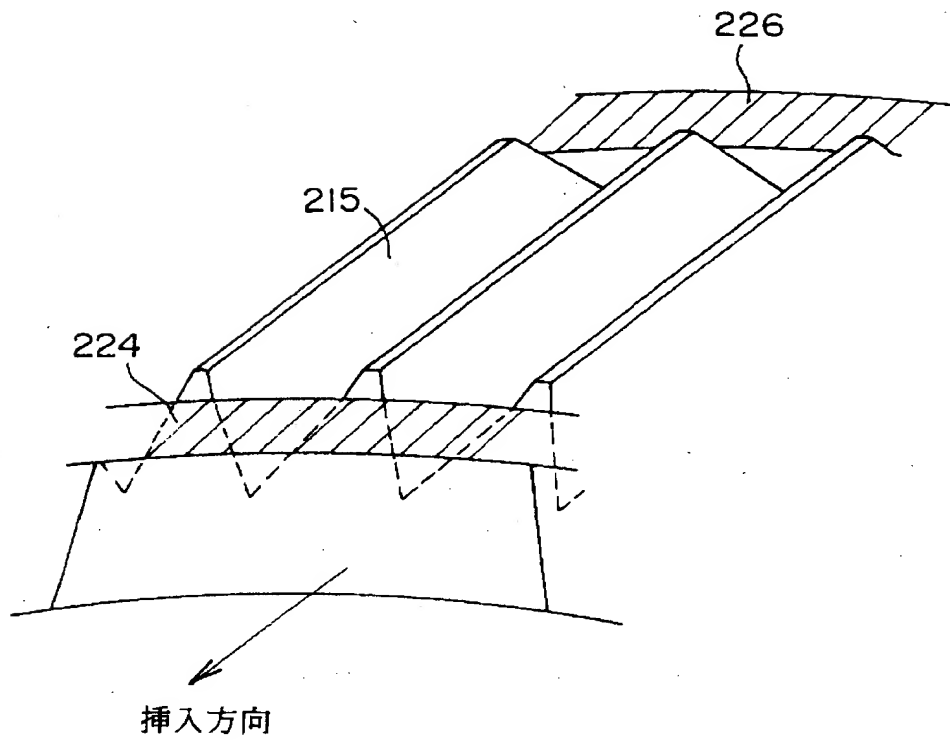
【図14】



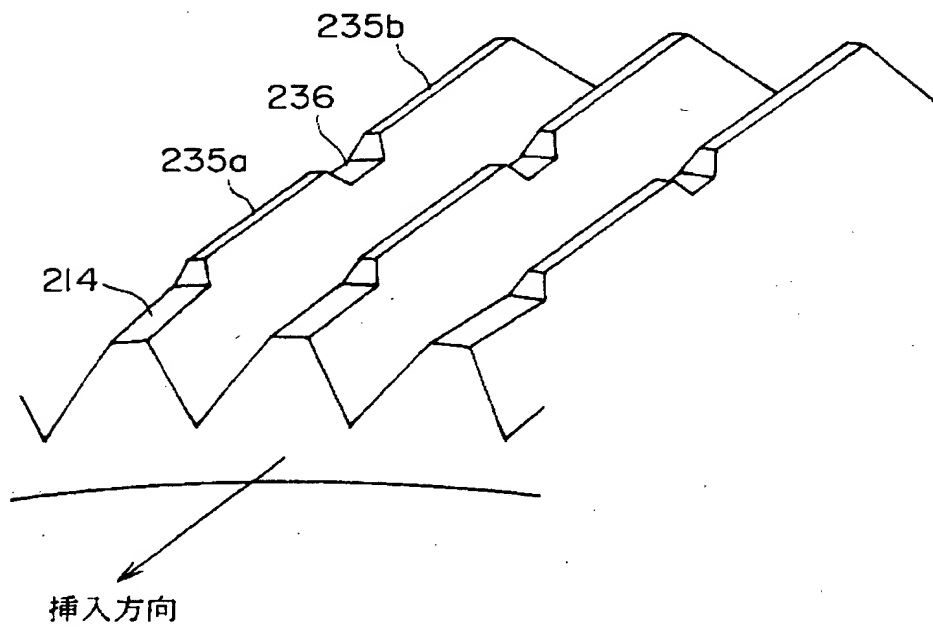
【図15】



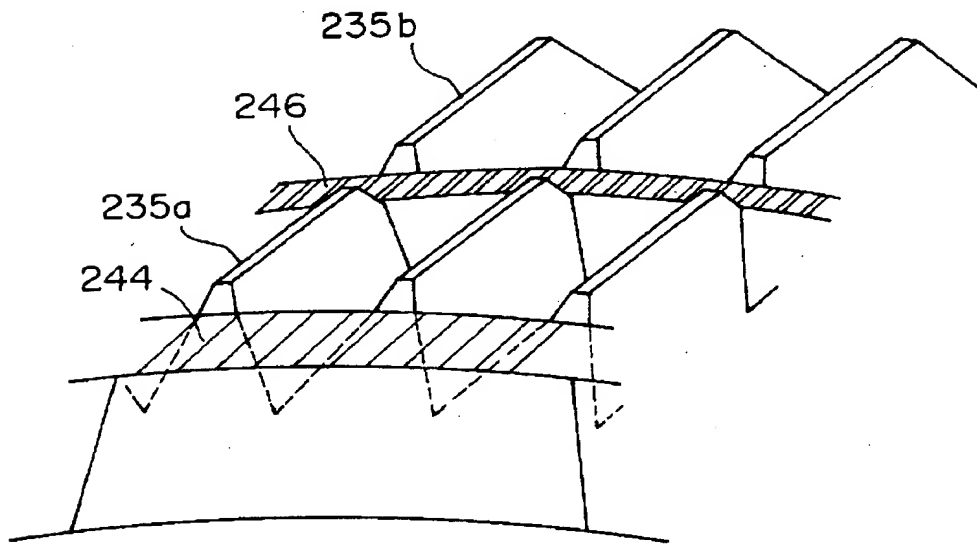
【図 16】



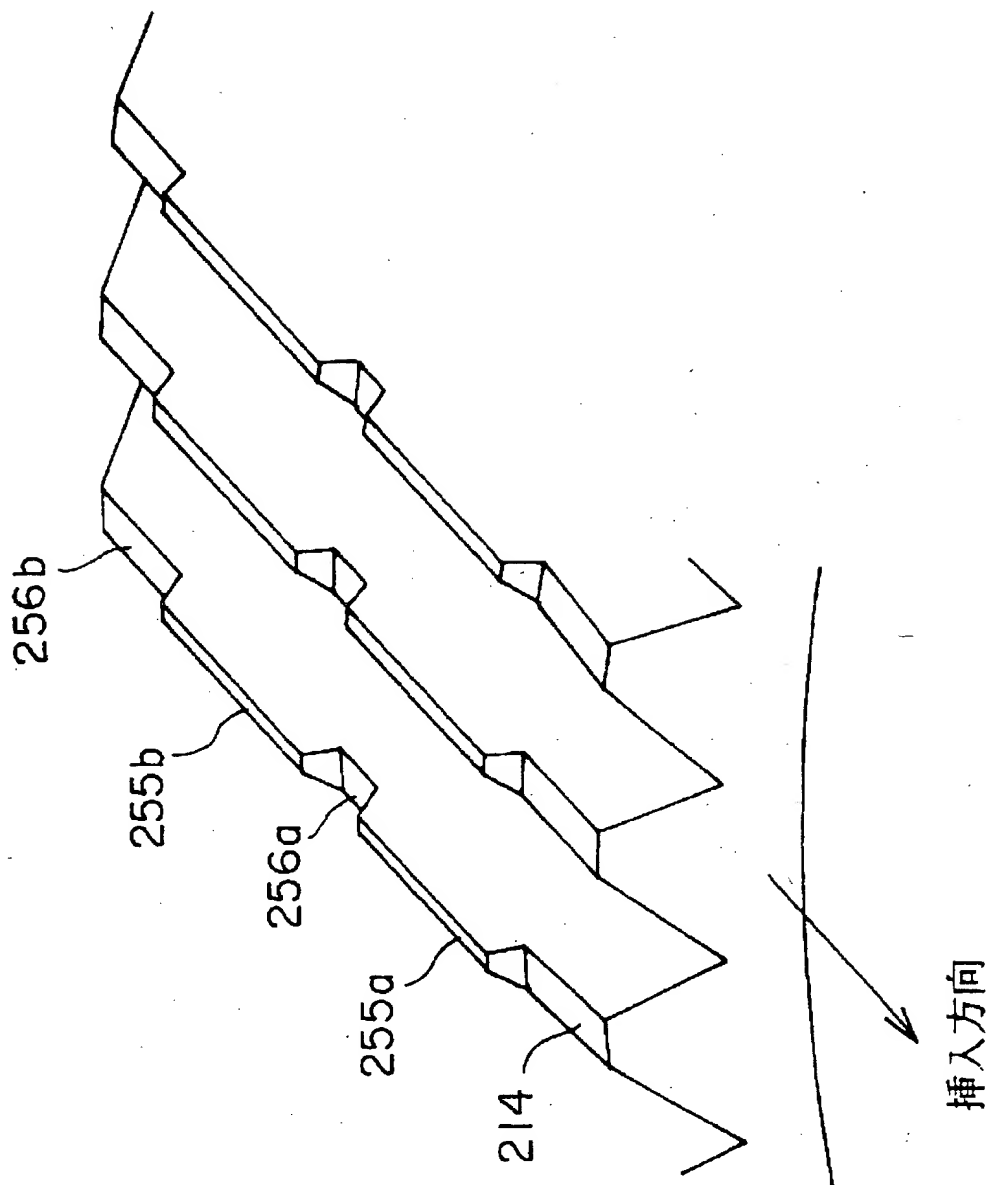
【図 17】



【図18】

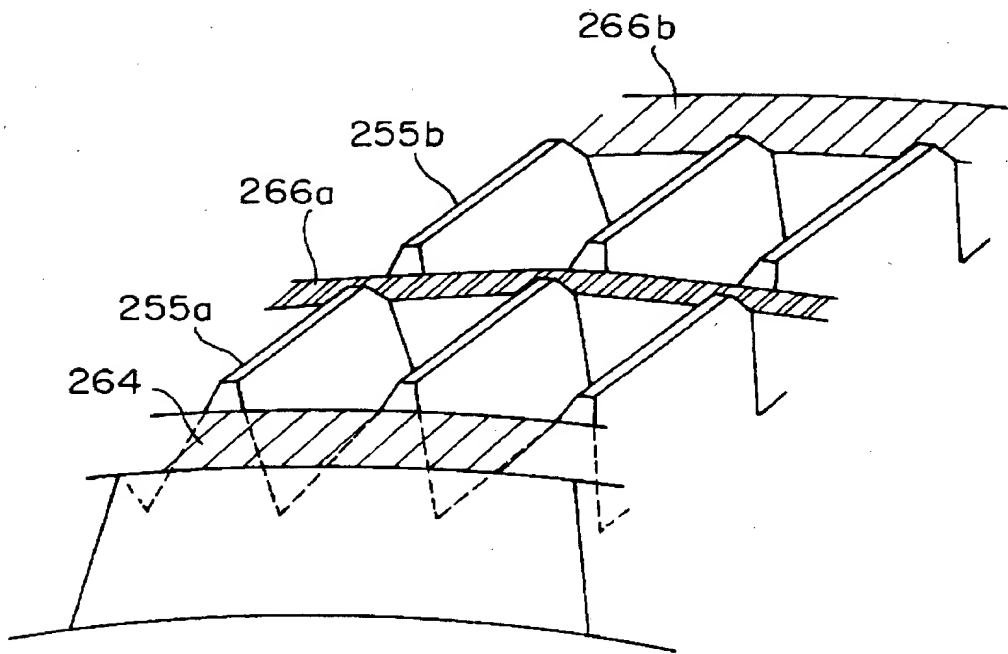


【図 1 9】

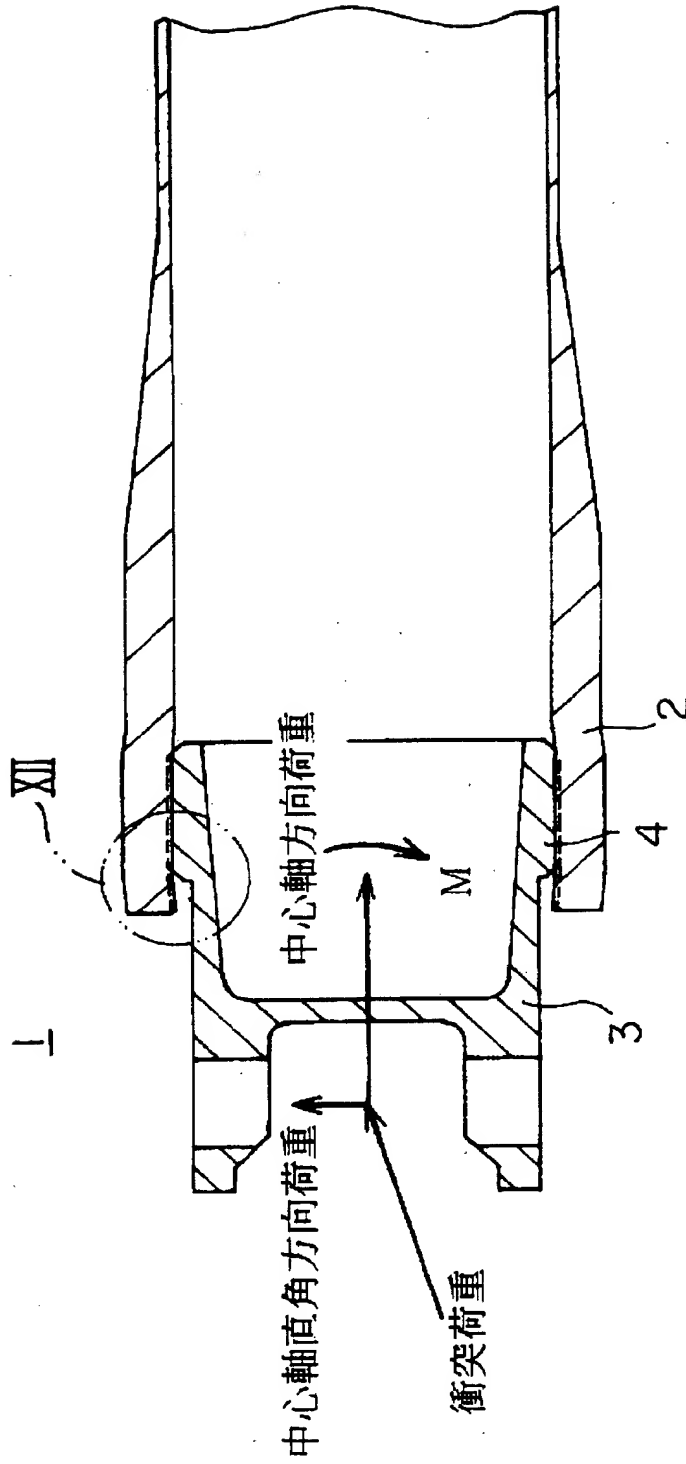




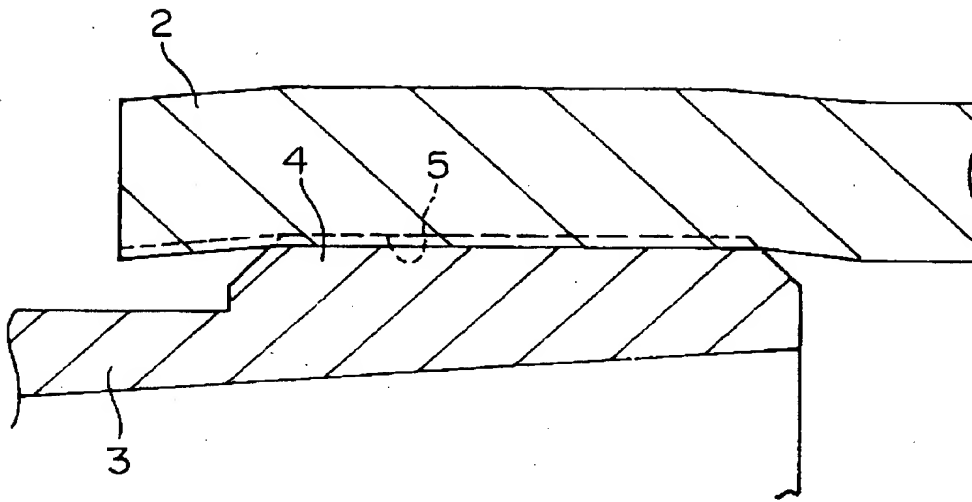
【図 20】



【図 21】



【図 22】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 セレーション部を備える第1部材を精度よく第2部材に挿入することができる少なくとも二部材からなる接合構造体を提供することを課題とする。

【解決手段】 金属製ヨーク101のセレーション部107と先端部108sとの間に段付部104を設け、圧入接合の際に、段付部104でFRP製円筒102の真円度を高めた状態でセレーション部107に圧入させることにより、切削溝の深さが一定に圧入接合されることで同軸度（接合精度）を高めたものである。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2001-246491
受付番号	50101198457
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成13年 8月20日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000003218

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

【氏名又は名称】 株式会社豊田自動織機

【代理人】 申請人

【識別番号】 100057874

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号 国際ビル  
ディング8階 會我特許事務所

【氏名又は名称】 會我 道照

【選任した代理人】

【識別番号】 100110423

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号 国際ビル  
ディング8階 會我特許事務所

【氏名又は名称】 會我 道治

【選任した代理人】

【識別番号】 100071629

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号 国際ビル  
ディング8階 會我特許事務所

【氏名又は名称】 池谷 豊

【選任した代理人】

【識別番号】 100084010

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号 国際ビル  
ディング8階 會我特許事務所

【氏名又は名称】 古川 秀利

【選任した代理人】

【識別番号】 100094695

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号 国際ビル  
ディング8階 會我特許事務所

次頁有

認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】	鈴木 憲七
【選任した代理人】	
【識別番号】	100111648
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内3丁目1番1号 国際ビル ディング8階 曾我特許事務所
【氏名又は名称】	梶並 順
【選任した代理人】	
【識別番号】	100109287
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内3丁目1番1号 国際ビル ディング8階 曾我特許事務所
【氏名又は名称】	白石 泰三
【選任した代理人】	
【識別番号】	100117776
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内3丁目1番1号 国際ビル ディング8階 曾我特許事務所
【氏名又は名称】	武井 義一

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000003218]

1. 変更年月日 2001年 8月 1日

[変更理由] 名称変更

住 所 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

氏 名 株式会社豊田自動織機